

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHATEL.

TOME I.

PRIX : 20 FRANCS DE FRANCE.

LE BULLETIN SE VEND A PART, AU PRIX DE 5 FR.

CET OUVRAGE SE TROUVE AU SECRÉTARIAT DE LA SOCIÉTÉ.

NEUCHATEL,

IMPRIMERIE DE PETITPIERRE.

1836.



MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHATEL.

MÉMOIRES

DE LA

Neuchatel, —

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHATEL.

TOME I.

Bulletin Bibliographique, &c. nos. 1–3: bound at end of volume.

NEUCHATEL,

IMPRIMERIE DE PETITPIERRE ET PRINCE.

1835.

Vol. 1

~~1st [illegible] numb[illegible]~~

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHATEL.

TOME I.

Avec Planches.

NEUCHATEL,

IMPRIMERIE DE PETITPIERRE ET PRINCE.

—

1835.

AVANT-PROPOS.

Quelle que soit la voie par laquelle l'homme est conduit à entrevoir les causes finales de l'humanité, et à sonder les profondeurs de la création, on est obligé de reconnaître que le génie privé de culture, abandonné à lui-même, et soumis seulement à ses inspirations spontanées, ne peut que tracer une ébauche très-imparfaite des conditions de la vie intellectuelle et du développement de nos facultés. Le génie indépendant de toute méthode ne peut procéder que par bonds; et si ses vues sont souvent lumineuses et hardies, elles ont rarement le privilége de présenter cet enchaînement logique nécessaire à l'avancement de la science.

Les théories scientifiques, tant de fois bouleversées et reconstruites, suivant le caprice ou l'autorité de savans d'époques et de tendances différentes, sont encore aujourd'hui remuées jusque dans leurs bases; mais l'esprit d'investigation qui caractérise notre siècle, les réunions scientifiques qui se multiplient partout, doivent nécessairement donner lieu à une vie nouvelle des esprits et produire des résultats empreints d'un cachet tout particulier.

Les sciences spéculatives, par leur tendance morale, auront une influence énorme et des plus salutaires. L'isolement dans les études aura bientôt disparu; chaque adepte de la science dépose le tribut de son travail aux pieds des savans devant lesquels s'incline notre reconnaissance; les systèmes ne viennent que lentement résumer les découvertes et les travaux des hommes; enfin, les nombreux points de contact qui s'établissent entre toutes les branches des connaissances humaines, font de la science un vaste réservoir où vont se confondre les eaux de tant de sources diverses.

Sans doute, il n'est donné qu'à un petit nombre d'hommes de saisir dans leurs ramifications tous les fils du vaste réseau de la science; mais que seraient les plus grands génies de toutes les époques, sans les immenses travaux de leurs prédécesseurs ou de leurs contemporains, sans les veilles de ces infatigables monographes qui ont doté la science de résultats si précieux? Il n'est donc que trop facile de reconnaître que le concours de tous est la condition essentielle du développement de tous, et que l'étude de la nature, dirigée par des vues larges et saines, est une mine inépuisable qu'il faut exploiter sans relâche, et dont il faut disséminer les trésors.

Ces observations auront encore plus de force, si l'on fait attention à l'esprit d'association qui se manifeste de toutes parts. Le sentiment de l'insuffisance individuelle développe le besoin d'une vie intellectuelle commune, et donne lieu, chez toutes les nations civilisées, à la formation de sociétés qui, liées entre elles par une correspondance active et l'échange de leurs publications scientifiques, vivifient et encouragent tous les travaux. Par sa position et par la direction donnée à la culture des sciences dans l'enseignement public, Neuchâtel ne pouvait échapper à cette tendance générale : aussi plusieurs amis de la science ont senti le

besoin et formé le projet de grouper autour d'eux les personnes qui, d'abord dans un cercle restreint, voudraient seconder leurs efforts. Leur but principal a été d'avoir des réunions propres à donner par la discussion plus de vie à leurs études. Chaque membre vient y apporter périodiquement le résultat de ses observations, un résumé de ses lectures et de sa correspondance. Quoi de plus précieux que de pouvoir en quelques heures prendre connaissance des principaux travaux scientifiques, des découvertes importantes, et de suivre ainsi le développement des connaissances humaines dans l'ensemble et les détails?

Pour jouir de tels avantages, il fallait se réunir, il fallait une vie scientifique commune, il importait que les vues particulières se dirigeassent vers un but commun, qui est l'avancement de la science et le développement individuel; il convenait également de diviser le travail, de fixer des jours pour la lecture des mémoires, pour les communications diverses et les discussions que pourraient faire naître les rapports.

Si tel devait être le but de la Société que l'on désirait fonder à Neuchâtel, il ne restait plus qu'à indiquer la marche et l'objet spécial de ses travaux divers. Sans être exclusif, il est à désirer cependant que toutes les communications faites à la Société reposent sur des considérations scientifiques, en comprenant toutefois les applications qui peuvent en résulter.

C'est aux sciences naturelles, ou à la physique générale, que doivent se rattacher tous les travaux de la Société. La division des membres d'après la nature de leurs connaissances spéciales semblant devoir faciliter le travail, l'on a pensé qu'il était nécessaire et suffisant de former quatre sections :

1re : Physique, Chimie, Mathématiques.
2me : Histoire Naturelle.
3me : Sciences Médicales.
4me : Economie Rurale, Technologie, Statistique.

Ces considérations générales ont servi de base au réglement de la Société, qui s'est constituée le 6 décembre 1832.

Depuis cette époque, la Société s'est réunie régulièrement; et après avoir entendu, dans l'une de ses assemblées générales, les rapports faits sur ses travaux annuels, elle a pensé qu'il devenait de plus en plus important pour elle d'établir des relations aussi directes que possible avec les Sociétés savantes dont les travaux doivent lui être d'un si puissant secours.

Sans trop préjuger du mérite de quelques mémoires lus dans son sein, la Société a pensé qu'en les publiant, ils pourraient contribuer, ne fût-ce que dans une faible proportion, à l'avancement des sciences. Elle ne demande en retour de ce premier résultat de ses travaux, qu'un bienveillant accueil; et elle espère que les Sociétés auxquelles elle s'empresse d'adresser le premier volume de ses publications, voudront bien tenir compte de ses efforts et l'aider, par les communications qu'elles pourraient lui faire, à rendre ses nouveaux travaux plus dignes de leur être adressés.

RÉGLEMENT

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHATEL.

Article premier. La Société prend le titre de Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel.

Art. 2. Le nombre des membres de la Société est illimité; les Suisses et les étrangers peuvent également en faire partie.

Art. 3. La Société se compose de membres-résidans, domiciliés à Neuchâtel, et de membres-correspondans; les premiers seuls ont voix délibérative pour tout ce qui concerne son administration et pour la réception des membres. Les membres-correspondans, venant habiter la ville, jouissent des mêmes prérogatives.

Art. 4. Pour devenir membre-résidant ou correspondant, il faut être présenté par deux membres quelconques, qui informeront M. le président de leur présentation, afin de convoquer les membres-résidans au moins quinze jours à l'avance pour la nomination.

Art. 5. Les réceptions ont lieu au scrutin secret, et à la majorité des deux tiers des membres-résidans qui se trouvent dans le canton de Neuchâtel au moment de l'élection. Les membres-résidans qui ne peuvent se rendre à la séance, doivent envoyer leur vote écrit, adressé à M. le président dans un billet cacheté.

Art. 6. La Société se divise en quatre sections, qui comprennent :

1re section : Physique, Chimie, Mathématiques.
2me section : Histoire Naturelle.
3me section : Médecine.
4me section : Économie rurale, Technologie, Statistique.

Art. 7. Chaque candidat doit indiquer, avant la séance de réception, la section dont il désire faire partie.

Art. 8. Les membres de chaque section se concertent pour faire part une fois par mois à la Société, des recherches et des travaux les plus intéressans qu'ils ont pu recueillir ; les observations et les mémoires particuliers sont annoncés à M. le président, qui en prend note et en fait faire la lecture, par ordre d'inscription, après les rapports des sections.

Art. 9. L'administration de la Société est confiée à un Bureau, qui se compose d'un président, d'un vice-président, et de deux secrétaires chargés, l'un de résumer les travaux des Sciences naturelles et médicales, l'autre de résumer ceux des Sciences physiques, mathématiques et d'application.

Art. 10. Le Bureau se renouvelle chaque année, et ses membres sont rééligibles.

Art. 11. Les membres de la Société se réunissent deux fois par mois, du 1er novembre au 1er mai, et une fois par mois seulement pendant le reste de l'année. La Société fixe le jour et l'heure de ses réunions, selon la saison et les convenances de la majorité de ses membres.

Art. 12. Aucune discussion ne peut s'engager sur des sujets étrangers aux travaux de la Société. M. le président est chargé de rappeler à l'ordre les contrevenans à cette disposition.

Art. 13. Les étrangers au canton de Neuchâtel, présentés par un membre de la Société, peuvent assister aux séances.

Art. 14. Le procès-verbal de chaque réunion est rédigé sommairement et lu à l'ouverture de la séance suivante.

Art. 15. La Société peut nommer des commissions spéciales, pour faire des rapports sur les observations et les mémoires présentés, ou pour s'occuper de travaux particuliers.

Art. 16. La Société se réserve de juger comment elle pourra rattacher ses travaux à ceux de la Société Helvétique des Sciences naturelles.

Art. 17. La Société avisera aux moyens de se procurer quelques ressources pécuniaires, soit pour l'achat d'ouvrages et d'instrumens propres à faciliter ses travaux, soit pour les publications jugées nécessaires.

Art. 18. La Société se réserve d'apporter au présent Réglement les modifications qui pourront être jugées utiles par la suite.

Depuis, la Société s'est mise en rapport avec la Société Helvétique des Scien-

ces Naturelles par un Comité cantonal, composé de ceux de ses membres qui appartiennent à la Société Helvétique.

Il est maintenant perçu une cotisation annuelle, que les membres-résidans seuls ont à payer.

La Société a décidé l'impression de ses travaux, en réservant aux auteurs des Mémoires la propriété de leurs ouvrages et le droit d'en disposer comme ils veulent.

Il n'y a pas de séances pendant les mois d'été.

LISTE DES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ.

MEMBRES RÉSIDANS.

M. F. Chaillet, président honoraire de la Société.

MM. Agassiz, professeur.	*Fondateurs*, en date du 6 décembre 1832.
de Joannis, professeur.	
Ladame, professeur.	
Louis Coulon, fils.	
Borel, doct. méd.	
Aug. de Montmollin.	
de Montmollin, trésorier général.	Nommés le 6 décembre 1832.
Louis Coulon, père, président.	
Rychner, méd. vétér.	
G. F. Gallot.	
de Pury, doct. méd. en 1833.	
De Castella, doct.-méd.	
Reynier, doct.-méd.	
de Bosset, colonel.	
Fritz de Rougemont.	Élus le 16 janvier 1833.
James Schouffelberguer.	
Fréd. de Pourtalès de Castellane.	Élus le 20 février 1833.
Humbert, pharmacien.	
Matthieu, pharmacien.	Élu le 6 mars 1833.
Louis de Pourtalès-Sandoz.	Élu le 20 mars 1833.
S. E. le général de Pfuel.	Élu le 1er mai 1833.

Philippe Zode.
Monvert, ministre. } Élus le 7 janvier 1835.
Louis Favre.

MEMBRES CORRESPONDANS.

MM. Albert de Büren, à Vaumarcus.
Auguste Vouga, à Cortaillod.
Reynier, pasteur aux Planchettes.
Persoz, professeur à Strasbourg.
Ch. Godet, à Berlin (act. memb. résid.) } Nommés le 18 décembre 1832.
Louis Godet, en Pologne.
Fréd. Dubois, à Berlin.
Arnold Guyot, à Berlin.
Allamand, doct. méd. à Fleurier. } Élus le 6 février 1833.
Nicolet, à la Chaux-de-Fonds.
d'Olfers, chargé d'affaires de S. M. le roi de Prusse, à Berne, élu le 19 mars 1834.
Louis Couleru, à la Neuveville, élu le 7 janvier 1835.

RÉSUMÉ

DES TRAVAUX DE LA SECTION DE PHYSIQUE, CHIMIE ET MATHÉMATIQUES, ET DE CELLE D'ÉCONOMIE RURALE, DE TECHNOLOGIE ET DE STATISTIQUE.

PAR M. DE JOANNIS.

Dans la *séance du 2 janvier* 1833, M. le professeur Ladame fait un rapport sur les travaux de M. Faraday relatifs aux courans électriques produits, soit par d'autres courans, soit par des aimans. Il donne avec détail la description des différens appareils au moyen desquels se produisent les courans *induits*, caractérise l'action nommée *volta-électrique* et *magnéto-électrique*, et rapporte les expériences faites au moyen d'un *électro-aimant*. Après avoir insisté sur le sens des courans produits et sur les résultats obtenus par M. Faraday, il rapporte et décrit l'appareil de M. *Pixii*, qui, combiné avec une bascule d'Ampère, permet d'obtenir des courans continus dans le même sens, et les principaux effets des piles électriques. M. Ladame communique ensuite le moyen indiqué par M. Becquerel pour faire cristalliser plusieurs oxides en les calcinant avec la potasse, et traitant la masse par l'eau. Il cite aussi, d'après le même physicien, quelques phénomènes de cristallisation sans changement d'état.

Séance du 6 février. — M. de Montmollin père a la parole pour une communication sur les découvertes de M. *Persoz* relatives à la séparation des principes colorans végétaux par un même procédé, fondé sur une propriété qui qui leur est commune. M. Ladame remarque que la découverte de M. *Persoz*, quoique vague dans son indication, présente cependant un grand intérêt sous le point de vue scientifique et de grands avantages pour l'industrie, puisque la séparation des matières colorantes permettra leur transport à peu de frais. Il rapporte ce qui a été fait dans ce but par le procédé de M. *Robiquet* pour extraire le principe colorant de la garance; il rappelle enfin une seconde commu-

nication de M. *Persoz* à l'Académie de Paris, concernant le bleu d'outremer.

Séance du 20 février. — M. le professeur de Joannis fait un rapport sur la nouvelle théorie de l'action capillaire publiée par M. *Poisson;* il expose de quelle manière ce géomètre a repris ce problème traité si habilement par *Laplace* il y a quelques années, il décrit succinctement les phénomènes capillaires, donne les diverses définitions successivement présentées de l'action moléculaire, et après avoir exposé les travaux de Jurin, de Clairaut, de Ch. Young, de Laplace et de Gauss sur ce sujet, il signale ce que la théorie de M. *Poisson* présente de plus remarquable, et conclut avec l'auteur que les phénomènes de la capillarité peuvent être considérés comme dûs à l'action moléculaire, modifiée non-seulement par la courbure des surfaces, comme Laplace l'avait dit, mais aussi (et c'est ce qu'il y a de plus original dans cette théorie) par l'état particulier des liquides à leurs extrémités. L'exposé de cette théorie donne lieu à quelques observations sur la nature de l'action moléculaire, et sur la difficulté de pouvoir soumettre complètement au calcul les phénomènes capillaires, tant que les conditions très-variées de l'action moléculaire ne seront pas explicitement fixées.

Séance du 20 mars. — M. de Rougemont expose à la Société des considérations générales sur l'astronomie, et en particulier sur l'astronomie sidérale. L'éther, homogène et ténébreux, est la substance primitive de tous les corps célestes. La vie, en le pénétrant, l'a ébranlé et rendu lumineux. Voilà cette matière nébuleuse, uniforme et blanchâtre, qui est répandue dans l'espace occupé par les étoiles fixes. Puis elle a condensé cette matière en immenses nuages, les nébulosités diffuses; elle l'a différenciée et individualisée. Elle travaille en nébulosités, et pose dans leur sein, soit un fort petit nombre de centres qui les divisent en nébuleuses, soit une multitude infinie de centres qui les transforment en amas d'étoiles. La nébuleuse, qui d'abord est simplement plus lumineuse vers le centre que vers la circonférence, acquiert dans la suite de son développement un noyau, bien distinct de la cerclure pâle et rare qui l'entoure, et ce noyau se compose d'un centre opaque et d'une photosphore; et c'est le moment où la vie donne naissance, dans les corps qu'elle a formés, à des élémens différens, peut-être même opposés. Le travail continue, et la nébuleuse devient étoile. Cependant l'autre classe de nébulosités a suivi une marche analogue; les étoiles de l'amas ont absorbé petit à petit la matière dans laquelle

elles sont nées, et sont disposées sous une forme de plus en plus régulière. Or les forces newtoniennes de l'abstraction et de la projection sont insuffisantes par elles seules, comme le disait déjà Herschell, pour expliquer tous ces divers phénomènes, et en particulier la figure si bizarre de plusieurs amas d'étoiles.

M. de Rougemont cherche ensuite à prouver que l'opinion généralement admise, d'après laquelle chaque étoile a son système planétaire, non-seulement ne s'appuie sur aucun fait positif, mais s'accorde peu avec ce qu'on sait du monde des étoiles fixes. Comparant les observations d'Herschell (Trans. philos. 1811) sur la distribution numérique des étoiles à la loi de densité de notre système, il croit que les étoiles, depuis la région centrale où est notre soleil jusqu'aux limites de la voie-lactée, vont en diminuant de densité et en augmentant en nombre, et il confirme ses vues sur la nature gazeuse des étoiles par la considération des étoiles doubles et de quelques autres phénomènes célestes.

Les opinions émises par M. de Rougemont, soutenues et contestées par plusieurs membres de la Société, ont donné lieu à une discussion dont le résultat n'a pu être décisif, à cause de la très-grande généralité des vues du nouveau système exposé, et du peu de certitude des observations faites jusqu'à ce jour sur la nature, la distance et les positions relative et absolue des différentes apparences lumineuses du ciel. Au surplus, M. de Rougemont n'ayant pu achever la lecture de son travail, la Société espère qu'il voudra bien la continuer dans une prochaine séance, afin de connaître l'ensemble de ses idées sur le monde des étoiles, et persuadée qu'elle est que, malgré le vaste champ des hypothèses dans lequel on ne peut guère se dispenser de poser le pied en pareille matière, elle en retirera toujours l'utilité qui résulte des discussions et des travaux faits dans le but de s'éclairer et de donner à l'esprit plus d'activité dans sa vie contemplative.

M. Ladame termine cette séance en faisant part des travaux de MM. *Biot* et *Persoz* sur le sucre et la gomme en appliquant la polarisation circulaire. Il décrit les appareils au moyen desquels on peut juger, par la direction du plan de polarisation, de la nature des corps soumis à l'expérience. Par les mouvemens du plan de polarisation, il est possible de juger de la composition intime des corps alors que l'analyse chimique est impuissante. Il ajoute quelques considérations sur la découverte faite par MM. Wöhler et Liebig sur un radical ternaire, le benzoile.

Séance du 1er mai. — M. de Joannis fait un rapport sur les découvertes de M. Dutrochet relatives à l'*endosmose*, et expose les différentes théories présentées pour en donner une explication satisfaisante. M. de Joannis présente à la Société un appareil au moyen duquel il a répété le phénomène de l'*endosmose*, et a obtenu, au moyen d'eau sucrée diversement saturée, et d'alcool, une différence *maximum* de niveau de 9 pouces.

Les opinions de la Société se partagent sur l'utilité de la découverte de M. Dutrochet pour expliquer certains phénomènes de la vie. Cependant on reconnaît généralement l'impossibilité de satisfaire aux explications des phénomènes de cet ordre avec le secours seul de l'endosmose, et on est porté à croire qu'il n'exerce qu'une action mécanique dans les circonstances où il a lieu.

Séance du 5 juin. — M. de Rougemont, après un exposé rapide de l'histoire de l'astronomie depuis les temps anciens jusqu'à nos jours, cherche à établir la nature organique et vivante de l'astre et du système astral, laquelle lui paraît être caractérisée par l'opposition et la réunion de forces centrales, agissant d'une manière uniforme et en raison inverse de la distance, et servant de liens à tous les corps et systèmes célestes, et de forces organiques libres, échappant pour le moment à tous les calculs, source de toutes les irrégularités apparentes qu'offre notre système, et de toutes les individualités astrales.

Séance du 26 juin. — M. de Joannis lit des observations sur la faculté qui caractérise une organisation musicale, et ses relations avec les organes de la voix et de l'ouïe; il insiste sur la nécessité de séparer les résultats de la perception des organes, de la faculté ou du sens interne qui saisit et compare les phénomènes de perception, et examine en détail le peu de justesse qu'ont diverses manières de parler, comme : avoir la voix fausse ou juste, avoir l'oreille fausse ou juste.

Séance du 6 novembre. — M. de Montmollin père présente à la Société un tableau statistique sur le mouvement de la population dans le canton de Neuchâtel; il accompagne cette présentation d'observations critiques relatives à la qualification des diverses maladies, et prie MM. les membres de la section de médecine de bien vouloir examiner la partie du tableau relative à la classification des maladies, et à la manière d'en désigner quelques-unes pour constater les causes des différens cas de mortalité.

Séance du 4 décembre. — M. Ladame fait un rapport sur un mémoire de M. *Becquerel*, dans lequel ce physicien présente une série d'expériences sur

l'action de l'électricité dans la physiologie végétale. Les phénomènes électriques qu'il décrit résultent de la superposition de liquides de nature différente dans des tubes de très-petit diamètre. Le contact seul de ces substances développe une action électrique qui semble devoir jouer un rôle dans l'économie des êtres vivans. Il démontre ensuite, par des expériences concluantes, comment ces actions électriques, d'abord faibles, peuvent produire de grands phénomènes chimiques; il considère enfin ce phénomène dans l'acte de la germination des graines, qu'il regarde comme des appareils électro-négatifs qui développent de l'acide acétique; il a fait germer une foule de graines qui ont toutes mis cet acide en liberté. M. Ladame fait part ensuite des observations de M. *Boussingault* dans les conditions qui constatent la grande différence de température qui peut exister entre le sol et l'air ambiant dans certaines circonstances, et en vertu d'un rayonnement convenable.

Séance du 18 *décembre.* — M. le docteur Borel offre à la société un flacon de kréosote qui lui a été remis par M. Persoz; il ajoute quelques observations sur les propriétés physiques, chimiques et médicales de ce corps. On fait ensuite la lecture d'un mémoire de M. le docteur Allamand fils sur la météorologie naturelle appliquée au *Val-de-Travers;* il rapporte une quantité considérable d'observations précieuses pour fixer les conditions du temps d'après des indices qui sont propres à cette localité; il rapporte aussi les variations de température dans les différentes parties du vallon, eu égard à la présence des brouillards et à leur différence de niveau.

Séance du 19 *février* 1834. — M. de Joannis lit une notice sur l'ouvrage de M. de Prony ayant pour titre : *Instruction élémentaire sur les moyens de calculer les intervalles musicaux.* Cet ouvrage est particulièrement remarquable par la clarté et la simplicité avec lesquelles l'auteur exprime par le calcul les phénomènes de résonnance qui se rapportent aux échelles musicales, en général, dans le but de faire juger au moyen de rapports par différence des différentes intonations. La manière simple dont M. de Prony fait concourir le calcul logarithmique à la détermination des nombres qui représentent tous les sons d'une échelle musicale comparés à l'intervalle d'octave ou à sa 12me partie, rend son livre très-utile aux musiciens.

M. Ladame fait une communication verbale sur les expériences de *Marianini*, relatives à l'action de l'électricité sur l'économie animale dans le traitement des maladies; il caractérise la singularité de ces expériences, par

l'inégalité des commotions internes qui résultent de décharges faites avec un appareil convenable et à des intervalles égaux ; la rapidité plus ou moins grande avec laquelle se succèdent les décharges équidistantes, donne lieu à un retour périodique d'une commotion interne maximum, dont l'intensité dépend du nombre des décharges et de l'intervalle de temps qui les sépare.

Séance du 5 mars. — M. de Montmollin père présente un tableau fort bien fait du mouvement des eaux du lac de Neuchâtel, depuis 1817 jusqu'en 1834. Les moyennes des mouvemens extrêmes et des mouvemens moyens annuels y sont indiquées avec beaucoup de soin, et offrent un précieux résultat.

M. Matthieu lit un résumé des travaux du directeur Reichenbach sur la kréosote; il fait connaître en détail les propriétés physiques, chimiques et médicales de cette substance, et la manière dont elle se comporte avec les principaux réactifs. Il décrit avec soin son action remarquable sur l'albumine et l'économie animale, son emploi dans le traitement des cancers et des gangrènes ; il décrit enfin le procédé le moins dispendieux de l'obtenir en distillant le goudron provenant des corps organisés.

M. Ladame fait part à la Société des principaux résultats contenus dans deux mémoires, l'un de MM. Payen et Persoz, sur la dextrine et la diastase, et l'autre de M. Dutrochet sur l'action de la diastase dans la rupture des tégumens des grains de fécule. M. Ladame termine sa communication en rapportant les curieux résultats des observations du capitaine Duperrey, sur l'intensité magnétique de la terre et la direction de l'aiguille aimantée aux différens points de la surface du globe. Ils consistent surtout dans les conséquences suivantes : 1° Que les lignes isodynamiques auxquelles sont toujours perpendiculaires les aiguilles de déclinaison, ont un rapport intime avec les lignes isothermiques. 2° Que l'intensité magnétique est en rapport avec la température et qu'elle augmente avec l'abaissement du thermomètre. 3° Qu'en comparant les intensités magnétiques des deux hémisphères, on peut en conclure que leur température moyenne n'est pas la même, l'hémisphère nord étant plus chaud.

M. de Joannis fait quelques observations sur celles de Charles Matteuci, relatives au mouvement que prennent certaines substances placées sur les liquides, et en particulier sur les mouvemens du camphre placé sur l'eau ; il combine les actions chimiques qui peuvent avoir lieu dans ce phénomène avec les émanations qui donnent lieu à des réactions mécaniques.

RÉSUMÉ

DES TRAVAUX DE LA SECTION D'HISTOIRE NATURELLE, ET DE CELLE DES SCIENCES MÉDICALES PENDANT L'ANNÉE 1833.

PAR L. AGASSIZ.

Pour mettre plus d'ordre dans cette analyse, je rappellerai d'abord les Rapports qui ont été présentés sur des ouvrages publiés récemment, avec les réflexions que leur communication a fait naître ; puis je passerai à l'analyse des Mémoires qui ont été lus, et des communications directes qui ont été faites à la Société.

M. Agassiz a commencé les travaux de sa Section, en présentant un Rapport général sur les progrès de l'Histoire naturelle dans ces dernières années. Il a insisté sur la nécessité de faire marcher de front les considérations philosophiques et l'observation minutieuse des faits, et il a montré l'importance qu'il y aurait à réunir ces deux tendances dans la Société. Pour remplir plus complètement la tâche qu'il s'est imposée, il a cru nécessaire de jeter un coup-d'œil sur l'état actuel des Sciences naturelles, sur les différentes directions qu'elles ont suivies jusqu'à présent, et sur la marche que tendent à leur imprimer ceux qui s'en occupent maintenant. Il pense qu'alors seulement la Société pourra prétendre avoir rendu quelque service à la science, si dans l'histoire de ses progrès, elle trouve à placer quelques-uns de ses travaux comme chaînon dans la série des découvertes et des considérations générales qui se pressent et se succèdent de nos jours avec une si grande rapidité. Il est en particulier un fait bien triste à rappeler pour celui qui en a été témoin, qu'il serait impardonnable de ne pas con-

signer dans un moment comme celui-ci, et auquel se rattachera toute l'époque actuelle dans le développement des sciences naturelles : Georges Cuvier n'est plus. Ce héros de la science, qui traçait à grands traits les cadres dans lesquels devaient se ranger tous les faits de détail, a lui-même poursuivi à bien des égards, jusque dans leurs dernières ramifications, les rapports qui lient tout le règne animal, et imprimé par la force de son esprit une direction particulière à toutes les autres parties des sciences naturelles. Qui guidera dorénavant nos pas? Une seule voie nous est ouverte, dans laquelle nous ne saurions nous égarer : c'est celle de l'observation consciencieuse de la nature. C'est là un axiôme qui n'est pas même contesté par ceux qui s'écartent le plus de cette marche. Mais la nature nous présente tant de faces, que l'on peut être dans la voie qui conduit à la vérité, même en suivant des directions diamétralement opposées. Aussi, pour se faire une idée juste de ce vaste ensemble qu'on appelle Nature, il est indispensable de rechercher dans l'histoire de la Science le point de vue particulier propre à chaque auteur qui a fait autorité dans un temps donné, ou plutôt qui a été l'expression d'une époque quelconque, et de les envisager tous comme complémens les uns des autres, puisqu'ils ne sont que des expressions incomplètes et subjectives de certains phénomènes relatifs à la création. M. Agassiz, dans son rapport, n'a pas cru devoir remonter aux temps les plus reculés, pour désigner la tendance qui les a caractérisés; il lui a suffi de rappeler que l'époque dans laquelle *Cuvier* a vécu, a été marquée d'un côté par les efforts de son école pour déterminer rigoureusement les espèces qui existent et celles qui ont cessé d'exister, pour les classer d'après leur organisation intérieure, et reconnaître les variétés de cette organisation dans tous les êtres, et, d'un autre côté, par les travaux des *Philosophes de la Nature*, qui ont recherché l'unité de plan et de composition dans ce grand nombre d'espèces diverses, qu'ils n'ont envisagées que comme différens degrés de développement d'un même être. Au milieu des contestations qui sont survenues à ce sujet entre les chefs de ces deux écoles, tant en Allemagne qu'en France, il est impossible de méconnaître les traces d'une nouvelle direction tendant à rechercher, d'un côté, les rapports génétiques des organes et systèmes d'organes dans le développement des germes organiques, de l'autre, les rapports analogues entre tous les êtres dans leur succession à travers les formations géologiques qui ont été successivement le théâtre de leur existence. Toutes les applications des sciences naturelles ont

été influencées par les progrès qui se sont opérés dans ces sciences. Leur étude n'est plus envisagée comme accessoire dans les écoles spéciales de médecine, des arts et des métiers ; c'est même chez elles que, de nos jours, chacune de ces applications va puiser ses notions fondamentales. La Médecine surtout marche sur les traces des sciences naturelles, en revenant à l'observation soigneuse des phénomènes pathologiques, en étudiant leurs produits, en recherchant leur liaison avec l'état normal, et les transitions successives de l'un à l'autre. Elle poursuit cette étude, maintenant surtout, dans des directions bien différentes, comme médecine allopathique et homéopathique ; mais l'on ne saurait mettre en doute que cette divergence dans la tendance des médecins ne soit en définitive très-favorable au développement scientifique de leur art.

M. Agassiz a successivement rendu compte avec quelques détails des découvertes d'Ehrenberg relatives aux Infusoires ; il a analysé les travaux d'Eschholtz et de Tilesius sur les Acaléphes, et présenté le système des Amphibies de Wagler, dont il a surtout combattu les opinions, selon lui erronées, sur les Ptérodactyles. Wagler fait de ces animaux, qu'il appelle *Gryphi*, une classe particulière, dans laquelle il place encore les Ichthyosaures, les Plésiosaures et l'Ornithorhynchus, et qu'il range entre les mammifères et les oiseaux. M. Agassiz admet cependant, en contradiction avec MM. Cuvier, Oken, Goldfuss et H. de Meyer, l'opinion de Wagler, que les Ptérodactyles étaient des animaux aquatiques ; mais il conserve à ces singuliers êtres une place dans la classe des Reptiles, à côté des Ichthyosaures et des Plésiosaures, dont il croit devoir former une famille particulière qu'il propose d'appeler *Palæosaures*. Du reste, il ne peut se ranger à l'avis de Goldfuss sur la nature des tégumens des Ptérodactyles, que ce savant observateur habille de poils penniformes.

M. Agassiz a fait connaître ensuite dans quel esprit se publient deux grands ouvrages généraux qui paraissent maintenant : l'Histoire naturelle d'Oken, et l'Histoire naturelle des trois Règnes, publiée par les professeurs de Heidelberg, MM. Leuckart, Bronn, Bischoff, Leonhard et Blum, et par M. Voigt de Iena. Il a également exposé les idées de Carus sur les parties essentielles de la charpente osseuse et coquillière, en les comparant à celles d'Oken, de Spix et de Geoffroy sur le même sujet. Il a fait part aussi à la Société des observations si intéressantes, si soigneuses et si nombreuses, de MM. Rathke et Baer sur le développement des embryons, et a appelé l'attention sur la Physiologie de Bur-

dach, qui se continue régulièrement. Enfin il a rendu compte des travaux de la section de Zoologie et d'Anatomie comparée de la Société des Naturalistes Allemands, qui s'était réunie cette année à Breslau, et à laquelle il a eu l'honneur d'assister; il a également fait connaître les nouvelles publications qui y ont été annoncées, et présenté un grand nombre de brochures nouvelles distribuées lors de cette réunion, ainsi que quelques thèses imprimées du temps que Linné professait à Upsal, et même avant cette époque, et qui lui ont été adressées par M. Marklin. — M. Coulon, président de la Société, a successivement déposé sur le bureau, avant d'en orner sa riche bibliothèque, tous les ouvrages nouveaux relatifs à l'Histoire naturelle qu'il reçoit, et sans le secours desquels il eût souvent été impossible au secrétaire de la Société de se tenir au courant des progrès que font toutes les parties de cette science.

En rendant compte des recherches de M. Alex. Braun sur la disposition des écailles des cônes de sapin, qui doivent servir d'introduction à l'étude de la disposition des feuilles en général, M. Agassiz a attiré d'une manière particulière l'attention de la Société sur ce travail. Favorisé de l'amitié de MM. Ch. Schimper et Alex. Braun, qui veulent bien lui communiquer fréquemment leurs observations encore manuscrites, et connaissant ainsi à l'avance toute l'étendue de la réforme que ces deux savans préparent à toutes les parties de la science qu'ils cultivent, par leurs travaux taxonomiques et morphologiques, M. Agassiz a dû entrevoir ainsi une ère nouvelle pour la Botanique, et a pu faire connaître par anticipation à la Société les points sur lesquels leurs recherches ont porté jusqu'à présent; mais il serait indiscret de donner à ces observations une publicité prématurée. Les botanistes doivent attendre avec impatience les ouvrages que M. Schimper fait maintenant imprimer sur le développement génétique de la feuille dans le règne végétal, et sur le commencement des tiges.

La fondation de la Société géologique de France est un événement qui fait époque dans la science; aussi M. Agassiz a-t-il cru nécessaire de présenter à la Société une analyse des travaux de ce corps savant depuis sa formation jusqu'à ce jour. Il a aussi exposé en détail les travaux géologiques de M. de Buch sur les îles Canaries, les observations qu'a recueillies dans ses voyages ce génie géologique sur la structure de l'Europe, sa théorie de la dolomisation et des soulèvemens. Puis il a poursuivi le développement que M. Elie de Beaumont a donné à ces idées, et le parti immense qu'il en a tiré pour déterminer l'âge re-

latif des chaînes de montagnes. Lorsqu'il a présenté un extrait des Mémoires géologiques et paléontologiques de M. Boué, il n'a pas non plus laissé la Société étrangère aux discussions qui se sont élevées sur les sujets précédens, et aux controverses qui s'en sont suivies. Il a également fait part des observations recueillies par notre compatriote, M. Hugi, sur la formation des glaciers qu'il a étudiés dans ses périlleux voyages dans les Alpes. Il a rappelé les singuliers phénomènes que présente le granit à son apparition dans quelques coupes des Alpes, et qui ont été constatés par M. B. Studer. Il a annoncé la publication des précieuses recherches de ce dernier sur la géologie de l'Oberland bernois. M. Coulon, président de la Société, l'a aussi entretenue des observations géologiques et paléontologiques faites par notre savant collègue, M. Fréd. Dubois, sur la Podolie et la Wolhynie. Enfin M. Agassiz a cru indispensable de rappeler les principes d'après lesquels Mohs traite l'histoire naturelle du règne minéral.

La Paléontologie a aussi été le sujet de quelques Rapports faits à la Société, dans lesquels M. Agassiz a fait connaître les belles publications de MM. Goldfuss et Munster sur les Fossiles d'Allemagne, de M. de Buch sur les Ammonites et les pétrifications rares, de M. Hermann de Meyer sur les Reptiles fossiles, les siennes propres sur les Poissons fossiles et sur les Echinodermes, les travaux de M. le comte de Sternberg et de M. Ad. Brongniart sur les Végétaux fossiles, et le Recueil périodique par lequel MM. de Léonhard et Bronn contribuent si puissamment à faire connaître rapidement les découvertes qui se font en Minéralogie, en Géologie et en Paléontologie.

Dans la Section de Médecine, M. le docteur Borel a fait connaître les différences que présentent certaines lésions faites sur les corps vivans ou après la mort. Il a successivement passé en revue les cas de brûlure et de suspension; il ne s'est pas borné à rendre compte des observations de MM. Amussat, Devergie, et du Dr Christison; mais il les a, en grande partie, confirmées par les siennes propres. Il a montré à la Société les membranes interne et moyenne de l'artère carotide déchirées dans deux cas de suicide par suspension, et a fait sentir combien ce signe serait important pour la médecine légale, si, par des expériences multipliées, il était démontré que cette rupture des tuniques artérielles ne peut avoir lieu que pendant la vie. Relativement aux brûlures, il a conclu, avec le docteur Christison, que l'existence d'un cercle rouge autour du point brûlé, et la formation de vésicules pleines de férocité sont des indices certains que la lésion a eu lieu pendant que l'individu vivait encore.

En rendant compte d'un procédé opératoire, proposé par M. Dupuytren, pour extraire les polypes de la partie postérieure des fosses nasales, M. Borel a fait voir l'appareil au moyen duquel le polype peut être saisi, et il a remarqué que ce procédé n'est qu'un perfectionnement de celui qu'employait M. Dubois longtemps auparavant. Enfin M. Borel a fait part d'un procédé indiqué par un chirurgien anglais anonyme, pour la ligature des polypes utérins, sans instrument, et au moyen d'un simple fil porté par le doigt autour du col du polype, que l'auteur prétend pouvoir saisir et lier ainsi avec beaucoup de facilité. — M. le docteur de Castella a entretenu la Société des observations du docteur Kuhn sur les Acéphalokystes, qu'il envisage comme des êtres organisés, et dont il distingue deux espèces : l'*A. endogène* et l'*A. exogène*. Puis il a décrit les phénomènes pathologiques qui accompagnent leur présence dans les tissus organiques. — M. le docteur Reynier a rendu compte des observations de M. Esquirol sur l'isolement des aliénés, sur les précautions à prendre pour rendre ces malheureux à la santé, tout en les soustrayant aux conditions dans lesquelles ils peuvent faire du mal à eux-mêmes et à leurs semblables. A cette occasion, MM. les médecins ont exprimé le vœu de voir fonder en Suisse un hospice des aliénés, construit aux frais de plusieurs cantons pour en faciliter l'établissement, et dans lequel les ressortissans de chacun des cantons contribuans trouveraient un asile convenable. M. Reynier a encore communiqué ses idées sur les établissemens qui peuvent contribuer à la salubrité publique, et en particulier sur les clos d'équarrissage et sur les précautions à prendre dans leur construction.

Suivent maintenant les Mémoires qui ont été lus et les communications directes qui ont été faites à la Société, rangés, suivant les matières qu'elles traitent, sous les chefs des trois règnes de la nature, avec indication de la date de ces communications.

M. Guillaume Schimper a présenté (le 6 février et le 3 avril) les résultats de ses études pendant un séjour d'un an qu'il a fait à Alger. On a admiré la vérité des dessins qu'il a fait voir et qui représentent des vues du pays, des portraits d'individus des différentes peuplades qui l'habitent, leurs costumes, leurs habitations et même leurs ustensiles. Parmi les objets d'histoire naturelle, le grand nombre de plantes qu'il a rapportées se distinguent surtout par leur état de conservation parfaite ; plusieurs des espèces sont entièrement nouvelles pour

les botanistes. Le nombre des animaux est moins considérable, mais ils n'en sont pas moins intéressans; quelques espèces de reptiles sont nouvelles aussi. Il a donné un dessin des couleurs du caméléon, fait d'après le vivant, où se mêlent les teintes les plus variées, et qui contrastent d'une manière bien frappante avec les figures blêmes que l'on possède de cet animal. Il y a aussi quelques zoophytes et quelques mollusques qui n'ont pas encore été décrits. Enfin la tête de bédouin qu'il a montrée, réunit les caractères de la race éthiopienne et de la race caucasienne, c'est-à-dire les cheveux crépus, le front fuyant, le menton saillant et les lèvres boursoufflées, avec le teint moins foncé des habitans du midi de l'Europe appartenant à la race caucasienne. Cette tête a été placée dans le Musée de la ville.

M. Agassiz (1er mai) a commencé la lecture d'une série de Mémoires qu'il se propose de présenter sur le plan d'organisation des animaux, par un résumé général de ses recherches sur ce sujet. Après avoir passé en revue les travaux des anatomistes, surtout sous le point de vue de leur tendance philosophique, il fait voir comment la disposition de tous les systèmes organiques suit en général le même plan que le système nerveux qui en détermine le développement. Il rappelle le type d'organisation des quatre embranchemens du règne animal, établis par M. Cuvier, en faisant remarquer qu'il faut éloigner des rayonnés les vers intestinaux et une partie des infusoires, pour les ranger parmi les animaux articulés, et qu'il faut également séparer les cirripèdes des mollusques, pour les placer à côté des crustacés entomostracés. Ces transpositions faites, il décrit les relations des différens systèmes organiques dans chaque embranchement. Reprenant ensuite la disposition particulière de chacun de ces systèmes, il fait voir comment, dans leurs parties, ils sont coordonnés les uns aux autres, comment telle ou telle disposition du système nerveux est toujours accompagnée d'une forme précise de squelette, de muscles, d'une disposition particulière des organes de la respiration et de la circulation, et d'un mode de nutrition analogue, en harmonie avec la graduation des quatre embranchemens du règne animal.

M. Rychner, dans la séance du 20 février, a lu un Mémoire sur le Chien domestique. Il a d'abord parlé de son organisation et de son naturel, en faisant ressortir le développement de ses facultés intellectuelles, sa grande sensibilité et sa force musculaire. Considérant ensuite cet intéressant animal dans l'état

de domesticité, l'auteur pense que les alimens, pour l'ordinaire trop chauds, dont on nourrit les jeunes chiens, occasionent toutes les maladies auxquelles ils sont sujets plus tard, leur font prendre de l'odeur et les prédisposent même à la rage; tandis que l'on n'observe pas ces inconvéniens chez les chiens qui, étant jeunes, ont été nourris, conformément à leur organisation, de substances animales froides, entr'autres de tripes et de ventraille. Il fait aussi ressortir les funestes effets de la chaîne et du défaut de mouvement sur la santé des chiens, qui souffrent souvent de la faim, et plus encore de la soif, lorsqu'ils restent attachés. — Plus tard, (17 avril) M. Rychner a commencé la lecture d'un Mémoire sur le Jura, qu'il n'a pas achevée.

M. Allamand, notre collègue, a adressé, en Avril, un Mémoire plein d'intérêt sur les mœurs des animaux domestiques; et quoique ce sujet ait été traité bien souvent, on a remarqué un grand nombre d'observations neuves, relatives surtout aux affections, aux intonations de la voix, aux habitudes de ces animaux. La Société a entendu surtout avec le plus vif intérêt la description piquante de leurs combats opiniâtres, la peinture touchante des nombreuses preuves d'attachement qu'ils donnent à l'espèce humaine; jusqu'à leurs entretiens monotones, tout en eux témoigne de leur vie particulière et de la conformité de tous leurs actes avec leur organisation spéciale. — Dans un autre Mémoire sur la Météorologie naturelle, lu en décembre, M. Allamand avait rapporté un fait singulier relatif à la taupe : c'est qu'en creusant, elle se dirige toujours de manière à tourner le dos au soleil, fouissant d'orient en occident le matin, et d'occident en orient le soir. — Il a aussi fait remarquer la faculté dont est douée l'alouette de prolonger son chant sans interruption sensible pendant un très-long temps (jusqu'à vingt minutes); et il explique ce fait par la facilité que doit avoir cet oiseau de produire son chant tant en expirant qu'en inspirant l'air atmosphérique.

En juin, M. Coulon, président de la Société, a fait lecture d'une lettre du plus haut intérêt, de M. Dubois, notre collègue, datée de Simferopol, 24 mars 1833 (et arrivée le 22 avril), dans laquelle M. Dubois rend compte du voyage scientifique qu'il a entrepris depuis deux ans sous les auspices de l'Académie de Berlin, dans le but d'explorer géologiquement et historiquement la Russie méridionale. Il a d'abord parcouru la Podolie et la Volhynie, sur lesquelles il a publié un Aperçu géologique, orné d'une carte et de fort belles planches représentant des fossiles, et qu'il a lithographiées lui-même avec une rare perfection.

Voulant ensuite connaître le bassin de la Craie qui avoisine, en Gallicie, les dépôts qu'il a déjà décrits, et celui de l'Ukraine qui est au-delà du plateau granitique qui passe le Niéper en produisant ses cataractes, il est reparti de Berlin en Juin 1831, pour aller passer l'hiver en Ukraine chez le comte Eugène Poniatowski, auquel il a dû en grande partie la réussite de son voyage. De là, il a adressé ses observations géologiques à M. de Buch, qui les a insérées dans les Annales de Karsten. Le nombre des numéros de fossiles qu'il a recueillis dans ces contrées s'élève à 450. Plus tard, côtoyant le Niéper, il est arrivé vers le commencement de l'été 1832 dans la Crimée, qu'il a mis neuf mois à parcourir dans tous les sens, principalement dans sa partie montagneuse. Il vient d'expédier à M. de Buch, avec une carte, le résultat de ses recherches : elles embrassent des observations sur les phyllades, la grauwacke, le calcaire carbonifère, le calcaire jurassique, la craie, les calcaires à nummulites et tertiaires, et sont accompagnées de 500 numéros de fossiles. En passant maintenant en Géorgie, son but est d'y poursuivre l'exploration des terrains anciens, et d'en rapporter le plus grand nombre possible de corps organiques fossiles. Il espérait repasser le Caucase avant l'automne. (La Société a appris depuis qu'il n'était pas encore de retour.) — Ses observations relatives à l'histoire ont été adressées à M. Ritter.

En mars, M. Aug. de Montmollin fils a lu des Observations sur les principaux faits géologiques, envisagés sous le point de vue de l'étude de la géologie. Il a rappelé les considérations qui servent de base dans la détermination des terrains, et a fait voir combien les caractères minéralogiques sont peu importans, comparés à ceux que fournit l'étude des fossiles et l'observation des gisemens. Il a énuméré ensuite les principales opinions sur l'état primitif de la terre, et sur la nature de l'atmosphère durant les premières époques géologiques; puis, passant à la série des formations, il en a exposé d'une manière concise les caractères. Cette notice doit servir d'introduction aux analyses des travaux géologiques étrangers, que dans la suite M. de Montmollin se propose de présenter régulièrement à la Société.

Plus tard, M. de Montmollin a lu un travail détaillé sur une partie de la géologie du pays, sur les couches adossées au pied du Jura dans les environs de Neuchâtel, et qui s'étendent jusque dans le canton de Vaud et sur la frontière de Berne au bord du lac de Bienne; couches qu'il a également observées dans l'intérieur de nos montagnes. Ce sont des assises puissantes de marnes bleuâ-

tres, surmontées de couches calcaires plus considérables encore, et d'une couleur jaune d'ocre, tantôt oolithiques, tantôt bréchiformes, ou compactes et quelquefois chloritées. Après avoir décrit très en détail le gisement de ces dépôts, M. de Montmollin a cherché à préciser leur âge géologique. Jusqu'ici on les avait généralement envisagés comme appartenant à la série oolithique et correspondant à son étage supérieur, le calcaire portlandien et les marnes kimmeridgiennes; mais M. de Montmollin fait remarquer les rapports frappans que les nombreux fossiles de ces couches ont avec ceux des assises inférieures de la craie, tandis qu'ils diffèrent essentiellement de ceux des terrains jurassiques. L'auteur produit de beaux échantillons de tous les fossiles de ces terrains, et dont plusieurs espèces y sont très-communes. Ce Mémoire est accompagné d'une carte fort détaillée, représentant la position de ces couches dans le pays, et se termine par un parallèle de ces dépôts avec le green-sand de l'Angleterre. — M. Agassiz a ensuite présenté quelques considérations générales sur l'importance du travail de M. de Montmollin; sur les probabilités d'une liaison des couches qui en sont l'objet avec la craie de Bourgogne (observée depuis) et avec celle de Vaucluse; sur la présence de la craie dans les Alpes, qui ne doit plus paraître une anomalie dès qu'elle peut être continue, par dessous la molasse, avec celle qui est adossée au Jura et qui s'étend assez loin en France; enfin sur la nouvelle preuve que fournissent ces observations en faveur de la *diversité minérale* des dépôts d'un même âge.

En décembre, M. Agassiz a lu un Mémoire sur les phénomènes que présentent aux points de contact, les roches plutoniques et les roches neptuniques, savoir : le redressement de celles-ci par les masses ignées, la formation de leurs dômes, leur rupture, les flanquemens des vallées; en un mot, tous les accidens qu'offrent les montagnes dans leur ascension au-dessus du niveau auquel leurs couches ont été déposées. Les masses plutoniques fluides, ou du moins encore pâteuses, ont pu quelquefois pénétrer ainsi dans les excavations et inégalités des roches stratifiées qu'elles ont bouleversées, et dont elles contiennent, dans quelques localités, des fragmens enclavés dans leur masse. Enfin, les roches stratifiées sont même calcinées ou vitrifiées au point de contact, altérées en un mot, suivant leur nature minérale, comme pourrait le faire une chaleur très-intense à laquelle elles seraient soumises.

A son retour d'Allemagne, en novembre, M. Agassiz, d'après les observations qu'il a faites dans le Musée de Prague et dans la collection du comte de Munster, a contesté l'existence des vers nus dans les formations antérieures à

notre époque, en démontrant que les Lombricaires de M. le comte de Munster, représentés dans l'ouvrage de Goldfuss sur les fossiles d'Allemagne, ne sont autre chose que des intestins de poissons des genres *Leptolepis* et *Thrissops*. — Enfin, en décembre, il a présenté à la Société un batracien fossile appartenant à une espèce perdue du genre *Bombitator*, qu'il appelle *B. œningensis*, et provenant des carrières d'OEningen, du même gisement où a été trouvé le fameux *homo diluvii testis* de Scheuchzer. Puis il a parlé des particularités d'organisation d'un genre d'Echinodermes astéroïdes qui n'existe plus, désigné sous le nom de *Cœlaster Couloni*, de la craie de Mastricht, et qui est remarquable par une cavité circonscrite occupant l'espace qu'il y a entre les cinq rayons du corps. Par cette singularité, qui n'existe dans aucune Étoile de mer vivante, les espèces de ce genre fossile se rapprochent à certains égards des Crinoïdes.

En janvier, M. le docteur de Castella a lu quelques observations sur l'opération de la fistule lacrymale, et a fait connaître les procédés qu'il a employés dans un cas dont il a fait l'histoire. Ce procédé consiste à faire une incision dans la tumeur lacrymale au moyen d'un bistouri, sous le dos duquel on passe une sonde cannelée, par laquelle on insère un fil de plomb, après avoir retiré le bistouri. Ce fil de plomb sert à faire passer dans le nez un fil de soie retenu au fil de plomb par quelques encoches, et retiré du fond du nez par un crochet d'argent. Au moyen de ce fil, on insinue dans le canal lacrymal de bas en haut, et à plusieurs reprises, des sétons enduits de cérat, et recouverts d'une couche de poudre de nitrate d'argent, propre à cautériser le canal nasal et à détruire les fungosités. — M. Borel a remarqué à cette occasion que Lecat introduisait de la même manière un boyau au lieu d'un fil de plomb; il préférerait aussi la pince à anneau au crochet d'argent proposé par M. de Castella. M. Borel a encore fait part d'une observation de deux petites fistules lacrymales survenues, sans obstruction du canal lacrymal, par suite d'une toux violente, et qui s'oblitérèrent spontanément.

M. Allamand a adressé (en juin) un Mémoire rempli d'observations difficiles à recueillir, sur ce Protée pathologique qu'il appelle *maux de nerfs du bon ton*, sur les vapeurs, dont il expose les caractères distinctifs. Les signes appréciables de cette affection sont plutôt négatifs que positifs. Les malades paraissent aussi souvent simuler les maux dont ils sont réellement atteints. M. Allamand rapporte l'histoire de plusieurs malades frappés de cette discordance dans le système nerveux, et qui furent guéris par la présence d'esprit et l'énergie du médecin.

Des observations sur l'hydrophobie, présentées par M. le docteur Borel, ont rempli d'effroi les membres de la Société qui ont entendu faire la lecture de cet intéressant Mémoire. Il y a quelque chose d'épouvantable dans les ravages progressifs que fait ce monstre secret dans l'organisation animale, et qui se terminent toujours par la mort, sans que jusqu'ici on ait pu entraver sa marche, ou la détourner dès que la maladie est déclarée. M. le docteur Borel a décrit très en détail, et jour par jour, les phénomènes qu'il a observés dans un cas traité par lui dans l'hôpital de la ville, chez un homme qui a succombé aux souffrances dont il était la proie, le 70me jour après avoir été mordu.

ANNÉE 1834.

Dans la séance du 5 février, M. le docteur Borel a fait un rapport sur les principaux travaux des médecins relatifs à l'hydrophobie pendant les vingt dernières années. Il rapporte, pour les combattre, les diverses théories émises sur cette maladie par M. Trolliet, Marochetti et le docteur Urban. Il s'est étendu particulièrement sur les expériences nombreuses et intéressantes d'inoculation de la rage, faites par le professeur Hertwig de Berlin, qui permettent de conclure que le principe de la contagion est fixe de sa nature; que non-seulement la salive et les mucosités de la bouche sont les véhicules de la contagion, mais qu'il en est de même du sang; que la contagion peut avoir lieu à toutes les époques de la maladie, et même quelque temps après la mort, avant que la raideur cadavérique soit survenue; qu'enfin le principe contagieux ne produit son effet que lorsqu'il a été absorbé et entraîné dans le torrent de la circulation, son action étant nulle quand il est introduit dans les voies digestives.

M. Agassiz a fait voir ensuite son ouvrage sur les poissons du Brésil, et indiqué les considérations nouvelles qu'il a introduites dans l'étude de l'Ichthyologie, et qui sont tirées de la structure des écailles et d'un examen plus philosophique des parties du squelette.

Dans la séance du 19 mars, il a fait un rapport sur le nouveau Journal que publient à Zurich MM. Frœbel et Heer, ayant pour titre : *Mittheilungen aus dem Gebiet der theoretischen Erdbeschreibung*. — M. le docteur de Castella a lu un Rapport sur le mouvement des malades de l'hôpital Pourtalès, avec des observations sur son administration en général, et sur les principales cures qu'il a faites. Il a ajouté un Tableau complet de l'état de l'hôpital de dix en dix ans.

Dans la séance du 2 avril, M. Agassiz a donné une analyse du système des Reptiles du prince de Musignano, basé sur les organes respiratoires et sur les écailles de ces animaux, dans lequel se trouvent rangés tous les genres connus maintenant. C'est un tableau complet de l'état actuel de l'Erpétologie. Il a fait également voir la Faune d'Italie du même auteur, dont il a déjà paru dix livraisons. Les planches sont d'une beauté remarquable, et les descriptions très-exactes et très-détaillées.

M. Coulon père a fait voir le magnifique ouvrage sur l'Anatomie humaine, de Mascagni.

Dans la séance du 4 juin, M. de Joannis a communiqué un bel échantillon du lignite de la molasse d'Anet; puis il a fait un rapport sur les recherches de Reichenbach relatives au pétrole. Enfin M. Mathieu a fait un rapport sur les eaux minérales gazeuses de Rippoldsau, de Heilbronn, de Silésie et de Bohème.

Dans la séance du 10 janvier (1834), M. d'Olfers a fait voir à la Société un grand nombre de dessins représentant surtout des mollusques et des poissons peints par lui-même pendant son séjour à Naples; puis un portefeuille de croquis, de portraits et de dessins, représentant des indigènes du Brésil, leurs vêtemens, leurs armes et leurs ustensiles, figurés également par lui d'après nature et sur les lieux.

M. Agassiz a communiqué ensuite, par extraits, sa Monographie des Echinodermes, en faisant part des principales découvertes qu'il a faites sur leur organisation, sur leur mode d'accroissement, et sur les genres de cette classe. Il a fait voir plusieurs genres nouveaux et quelques espèces fossiles inédites du grès-vert du Jura, entr'autres : le Clypeaster Montmollini et le Nucleolites Olfersi.

A l'occasion d'une espèce nouvelle de reptile, trouvée dans les carrières d'OEningen, M. Agassiz a fait connaître, dans la séance du 22 janvier, tous les fossiles qui ont déjà été signalés dans cette localité, et indiqué l'existence d'un beaucoup plus grand nombre d'espèces inédites.

Dans la séance du 19 février, il a été fait lecture d'un Mémoire de M. Nicollet sur la pierre lithographique de nos montagnes, accompagné d'épreuves de quelques petits dessins. M. Coulon père fait observer que déjà, en 1813, il avait recueilli de très-belles dendrites dans un calcaire de la même espèce, situé dans la vallée des Ponts.

Dans la séance du 19 mars, M. le docteur Allamand a proposé de rédiger un opuscule sur l'effet pernicieux des boissons spiritueuses. Sa proposition a été

renvoyée à l'examen de la section de Médecine. M. Allamand a fait voir ensuite une série de fossiles du pays, parmi lesquels il y a quelques espèces intéressantes. Puis M. Agassiz a exposé les planches de la 2me livr. de son ouvrage sur les Poissons fossiles.

Le 2 avril, M. le docteur de Castella a présenté des observations sur l'opération de la taille recto-vésicale, et fait voir un calcul énorme qu'il a extrait de cette manière. On a lu ensuite une lettre de M. de Saussure à M. de Montmollin père (de l'année 1817) sur la dolomie trouvée dans le vallon des Ponts, que M. Agassiz a accompagnée de quelques observations sur la présence de ce minéral dans les roches soulevées.

Dans la séance du 5 mai, M. Agassiz a communiqué ses observations sur quelques espèces de poissons du lac de Neuchâtel, encore inconnues aux naturalistes, et un tableau général des genres de la famille des Cyprinoïdes. Il a fait voir aussi un nouveau genre de mollusque rapporté de Nice par M. le colonel de Bosset. Enfin il a fait part de ses remarques sur quelques phénomènes de végétation abnormale, sur la fasciation des tiges, l'enroulement des feuilles et l'apparition de racines à l'extrémité des branches de la ronce.

Le 4 juin, M. de Bosset a remis une notice sur l'Holothurie qu'il avait envoyée de Nice, et dans laquelle il a vu un Ophidium imberbe vivant.

L'intérêt que la Société prend à l'agrandissement des collections publiques engage son rapporteur à ajouter quelques notes sur l'état du Musée, d'après les renseignemens qui lui ont été communiqués par M. L. Coulon fils, qui en est le directeur.

M. le comte Ch. D. de Meuron, général au service d'Angleterre, fonde le Musée en 1790 avec des collections achetées dans les Indes et au Cap, consistant en mammifères, oiseaux, reptiles, poissons, un très-grand nombre de coquilles et beaucoup de zoophytes, sans parler d'une collection de curiosités ethnographiques qui ont été transférées au Cabinet de la Bibliothèque publique.

En 1828, M. Auguste de Meuron-Perregaux envoie une caisse contenant 160 oiseaux du Brésil. — M. Edouard Borel-Sandoz, de Couvet, fait un envoi de Java contenant 7 mammifères, 84 oiseaux et une collection d'insectes et de papillons.

En 1829, Mlle Henriette Borel-Sandoz, de Couvet, donne plusieurs oiseaux des Indes et une collection de graines récoltées à Calcutta et au Népaul.—MM. Ch. Godet et L. Coulon fils fondent, avec leurs collections particulières, celle de coléoptères du Musée.

En 1830, M. le professeur de Joannis fait don de coquilles de la Méditerranée, et de coléoptères et de reptiles d'Afrique. — M. Edouard Bovet, de Fleurier, envoie une collection d'insectes de la Chine, ainsi que quelques coquilles et poissons.

En 1831, M. Fritz Guébhard, consul à Alexandrie, envoie deux collections géologiques, provenant, l'une des environs du Caire, et l'autre de l'Arabie Pétrée, plus une collection de coquilles de la mer Rouge. — M. Ch. Godet envoie de Paris une collection de coléoptères, et M. Arnold Guyot une collection de coléoptères des environs de Berlin. — M. le maire de la Chaux-de-Fonds Sandoz envoie un chevreuil, ainsi que plusieurs quadrupèdes et oiseaux.

En 1832, M. Ibetson-Sandoz, des coquillages de la mer du Nord. — M. Léo Du Pasquier, un herbier très-précieux récolté au Brésil, des coquilles, des oiseaux et des serpens. — M. Jean van den Bosch, officier hollandais à Batavia, une caisse d'insectes de Java, principalement de papillons. — MM. Adolphe et Alfred de Rougement, 300 fr. pour faire des achats. — Un anonyme, 10 louis pour le même usage. — MM. les comtes de Pourtalès-Gorgier ont donné une collection de coléoptères. — M. Jean Huguenin, une collection de coquilles des mers des Antilles.—M. Auguste de Montmollin fils, des fossiles des environs de Paris. — M. George Perrin, de Pétrolo, Val d'Arno, de beaux fossiles d'Italie.

En 1833, M. le comte Albert de Pourtalès envoie une collection d'oiseaux du nord de l'Amérique. — M. Henri Borel, établi au Brésil, plusieurs têtes de Jaguar. — M. de Joannis, officier de marine française, a fait, sous forme d'échange, un envoi si considérable en oiseaux et reptiles d'Egypte, que nous n'hésitons pas à le ranger au nombre des donateurs. — M. Fritz Guebhard, consul à Alexandrie, plusieurs mammifères d'Egypte. — M. le comte Fréd. de Pourtalès de Castellane, 593 fr. du pays pour achats et autres besoins du Musée.

En 1834, M. Dumbar, une collection d'oiseaux du Brésil. — M. de Roulet de Mézerac, une belle collection de poissons de Nice et un grand reptile exotique. — M. le colonel de Bosset, des poissons et des mollusques précieux, pêchés dans les environs de Nice. — De jeunes Neuchâtelois, étudiant à Berlin, une collection d'oiseaux du Brésil. — M. Alphonse de Rougemont, étudiant, une collection d'œufs et de nids d'oiseaux indigènes. — M. Philippe Huguenin, une collection nombreuse d'insectes du Brésil. — M. Edouard Borel-Sandoz, de Couvet, un envoi magnifique d'oiseaux et de mammifères rassemblés à Sin-

gapoor, à Canton et en Cochinchine. — M. le comte Albert de Pourtalès et M. Latrobe, un envoi considérable d'insectes récoltés dans l'Amérique du Nord et au Mexique. — M. Ch. Godet, une collection de papillons exotiques. — M. le colonel de Bosset, des fossiles d'OEningen et de Nice. — M. Philippe Zode, une belle collection de coquilles des Indes. — M. Jean van den Bosch, officier hollandais à Batavia, un bel envoi d'oiseaux de Java, avec quelques mammifères et quelques reptiles. — M. Octave Roulet, ministre du St. Evangile à Java, une collection très-riche d'insectes, d'oiseaux, de mammifères, de reptiles, et un herbier récolté à Java.

En 1835, M. Jules Lerch, étudiant, une collection de fossiles du canton de Neuchâtel. — M. le docteur Borel et M. le docteur de Castella se font un plaisir de remettre au Musée les préparations pathologiques intéressantes qu'ils ont occasion de faire. — M. Ch. Godet a annoncé qu'il destinait au Musée sa collection de minéraux, d'hyménoptères, de diptères et d'hémiptères. — M. L. Coulon père, président de la Société, a fait don de son herbier, composé de près de 15,000 espèces de plantes, et qui renferme plusieurs herbiers originaux, entr'autres les plantes de l'Héritier, de Desfontaines, de Poiteau, etc. — M. L. Coulon, fils, a donné sa collection d'oiseaux d'Europe; il se propose d'y ajouter la plupart des autres objets d'histoire naturelle qu'il a recueillis, dès que le nouveau local destiné aux collections sera disponible; il augmente aussi continuellement les collections par son zèle infatigable à étendre les relations du Musée et à faire des échanges.

Le roi, sachant que la ville désirait acheter les collections de M. le professeur Agassiz, a daigné y contribuer par un don généreux de 4,000 francs; M. le comte L. de Pourtalès a voulu contribuer aussi à cet achat par un don de 2,000 francs. Depuis, M. Agassiz porte un intérêt nouveau à leur augmentation; il travaille maintenant avec M. Coulon à leur arrangement, et envisage dorénavant comme faisant partie du Musée tous les envois qui lui sont adressés de l'étranger.

DESCRIPTION

DE QUELQUES ESPÈCES DE CYPRINS DU LAC DE NEUCHATEL, QUI SONT ENCORE INCONNUES AUX NATURALISTES.

PAR LOUIS AGASSIZ, D. M.

(LU A LA SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE NEUCHATEL, LE 5 MAI 1834.)

La famille des Cyprins est une de celles dont l'étude présente le plus de difficultés, à cause de la grande uniformité des types génériques qu'elle renferme, et surtout à cause du nombre prodigieux d'espèces très-semblables qu'il faut y ranger. Ces circonstances réunies rendent indispensable l'établissement et le maintien de plusieurs genres qui, au premier abord, pourraient sembler superflus. Cependant il en est de la valeur des caractères génériques, comme de toutes les différences qui existent entre les êtres créés : autant elles paraissent parfois insignifiantes et relatives, quand on les compare avec celles qui distinguent des groupes voisins ou analogues, autant elles sont ailleurs caractéristiques et absolues, dans les mêmes limites naturelles.

Envisagée dans son ensemble, la famille des Cyprins me paraît devoir être limitée aux genres Cyprinus et Cobitis de Linné, et alors elle est très-nettement caractérisée par la structure des mâchoires, qui sont complètement dépourvues de dents. Les intermaxillaires, qui soutiennent à eux seuls le bord supérieur de la bouche, et les maxillaires supérieurs, qui sont un peu plus dilatés à leur extrémité inférieure, forment deux arcs concentriques semblables, placés l'un devant l'autre; avec la mâchoire inférieure et l'arcade palatine et temporale, ils ferment les côtés de la bouche. Celle-ci est petite, le plus souvent arquée et terminale, ou quelquefois inférieure et plus ou moins transversale, entourée de lèvres charnues plus ou moins épaisses, portant même souvent des appendices cutanés plus ou moins nombreux en forme de barbillons. Le palais, surtout au

fond de la bouche, est garni d'une masse spongieuse épaisse, qui sécrète beaucoup de mucosité, et que l'on nomme vulgairement *langue de carpe;* cette partie passe pour un morceau fort délicat. Leur véritable langue est petite et lisse. Les os pharyngiens inférieurs sont armés d'une ou de plusieurs rangées de fortes dents, tantôt aplaties, tantôt coniques, ou même crochues, qui se remplacent constamment à la surface et au bord externe de l'os qui les porte, à mesure que celles du bord interne s'usent et tombent. Un appareil musculaire particulier fait mouvoir l'un contre l'autre les deux arcs osseux qui portent ces dents, et les presse en même temps contre une plaque cartilagineuse très-dure qui est fixée dans une large dépression d'une apophyse épineuse inférieure de l'os basilaire, perforée pour le passage des grands vaisseaux abdominaux, et dont la partie inférieure est considérablement dilatée. Ces pièces constituent un vigoureux appareil masticateur, auquel est attaché l'estomac, qui est peu dilaté et qui se continue en un intestin grêle et court, dépourvu de cœcums, courbé deux fois seulement sur lui-même et entouré d'un foie qui est très-allongé et qui suit les replis du canal alimentaire; la rate est cachée derrière l'estomac. La vessie aérienne est grande et divisée en deux par un fort étranglement; elle communique avec le pharynx par un tube très-étroit. Les reins sont très-grands, surtout développés autour de l'étranglement de la vessie aérienne; ils aboutissent par deux urethères à une petite vessie urinaire. A l'époque du frais, les ovaires et les laites distendent considérablement les parois abdominales et rendent le ventre beaucoup plus saillant qu'à l'ordinaire.

Tout le corps est recouvert d'écailles formées d'un assez grand nombre de lames d'accroissement à bords entiers et lisses; des rainures ou des sillons plus ou moins nombreux s'étendent du centre d'accroissement au bord des écailles; dans la partie de chacune d'elles qui est à découvert à la surface extérieure du corps, ces sillons sont plus marqués et disposés en éventail. La tête, y compris les pièces operculaires, est toujours lisse et dépourvue d'écailles. Tous ces poissons n'ont que trois rayons branchiostègues plus ou moins aplatis.

Les Cyprins vivent dans les eaux douces; un petit nombre d'entr'eux se retrouvent aussi à l'embouchure des rivières, dans les eaux saumâtres. On en connaît plusieurs fossiles qui proviennent des terrains tertiaires d'eau douce et qui ressemblent beaucoup à celles qui existent maintenant.

La plupart des Cyprins se nourrissent exclusivement de substances organiques en décomposition, et même de limon, ou bien d'herbes, de graines, de

vers et d'insectes; quelques-unes, seulement, chassent aux petits poissons.

Après l'exposition de ces caractères, on pressent déjà que j'exclus de cette famille tous les genres qui, dans le règne animal de Cuvier, suivent les Loches proprement dites, savoir les *Anableps*, les *Pœcilia*, les *Lebias*, les *Fundulus*, les *Molinesia* et les *Cyprinodon*, pour en faire une petite famille à part, sous le nom de Cyprinodontes.

Je suis persuadé que Fitzinger a eu tort de séparer les Cobitis des Cyprins, car ils diffèrent très-peu des Gobio et ont en général tous les caractères de la famille, même leurs vertèbres nuchales, si bizarres et encore si mal connues. C'est à tort aussi que l'on place ordinairement les Carpes en tête de cette famille, puisqu'elle se lie d'un côté aux Gades et aux Anguilles par les Cobitis, de l'autre aux Clupes par les Aspius et les Pelecus. Voici comment j'ai distribué les genres qui doivent y rentrer :

Acanthopsis Ag. (Cobitis Tænia L.) — Cobitis Rond. Ag. — Gobio Rond. Cuv. (Botia Gray) — Cirrhinus Cuv. — Barbus Rond. Cuv. — Labeobarbus Rupp. — Cyprinus Rond. Ag. (Cyprinus et Cyprinopsis Fitz.) — Rhodeus Ag. (Cyprinus amarus Bl.) — Tinca Rond. Cuv. — Phoxinus Rond. Ag. — Leuciscus Rond. Klein. — Varicorhinus Rupp. — Chondrostoma Ag. (Cyprinus Nasus L.) — Labeo Cuv. (Bangala Gray.) — Catastomus Lesueur. (1) — Aspius Ag. (Cyprinus Aspius Bl.) — Abramis Cuv. — Pelecus Ag. (Cyprinus cultratus L.) — Chela Buch.

On voit par là que Rondelet a en général déjà très-bien déterminé plusieurs des genres de cette famille; il a même distingué nettement la plupart de ceux que Cuvier a réintégrés dans leurs droits, contre les réunions maintenant disparates de Linné. En retraçant ici leurs caractères distinctifs, je me bornerai aux genres qui ont des représentans en Europe, et n'indiquerai que les caractères diagnostiques. Dans mon Histoire naturelle des poissons d'eau douce d'Europe que j'espère pouvoir publier bientôt, je donnerai en outre les caractères descriptifs de tous ces genres, qui sont tirés de la position relative des nageoires, de leur forme, et de la structure des écailles. Le nombre des rayons, ou plutôt leur formule générale (2), devient aussi un caractère générique, lorsque les genres

(1) Ruppell a très-judicieusement fait remarquer que les Catastomus à dorsale étroite, de Lesueur, devaient former un genre particulier.

(2) Voici comme je pense qu'il faudra à l'avenir formuler les rayons des nageoires chez tous les poissons. Pectorales et Ventrales : xIX; Dorsale et Anale xIX, quand elles sont simples, ou xIX/xIX quand elles sont

sont réduits à leurs limites naturelles; les nombres absolus des rayons ne signifient rien comme caractères spécifiques. Pour tous les genres de la famille des Cyprins les dents pharyngiennes fournissent d'excellens caractères qui ont été complètement négligés.

I. ACANTHOPSIS Agass. — Corps comprimé. Premier sous-orbitaire acéré, fourchu et mobile. Dents pharyngiennes très-pointues et sur une rangée. Des barbillons très-courts autour de la bouche. Caudale arrondie.

Cobitis Tænia L., et quelques espèces des Indes décrites par Buchanan. J'en connais une espèce fossile d'OEningen : *A. angustus* Ag. Poiss. foss. Vol. 5. Tab. 50, f. 2 et 3.

II. COBITIS Rond. Ag. — Corps cylindracé. Sous-orbitaires lisses. Dents pharyngiennes taillées en biseau. Des barbillons nombreux autour de la bouche. Caudale arrondie.

Cobitis barbatula L. — *Cobitis fossilis* L. — Fitzinger en a découvert récemment une troisième espèce, en Autriche qu'il a nommée *C. Furstenbergii*, et que Parreys envoie sous le nom de *C. variabilis*. Buchanan en a décrit plusieurs des Indes orientales. — Il y en a deux fossiles à OEningen. *C. Cephalotes* Agass. Poiss. foss. Vol. 5. Tab. 50, f. 5, 6 et 7, et *C. Centrochir* Ag. Ibid. fig. 1 et 4. — Si j'ai ajouté mon autorité à ce genre, à la suite de celle de Rondelet, c'est parce que je l'ai limité autrement que Linné et que Cuvier. — Lacépède avait fait un genre particulier du C. fossilis, sous le nom de *Misgurn*, à cause des dents aux « mâchoires » que lui attribue Bloch; Cuvier (Regn. an. v. 2. p. 278) dit qu'il les a cherchées inutilement. Mais il y a ici double erreur : ces dents existent bien réellement; mais c'est aux *mâchoires pharyngiennes*, où Cuvier ne les a pas cherchées, et que Bloch appelle tout simplement *Kiefer*, qu'elles se trouvent, et non pas aux os maxillaires où Lacépède les a transposées par une traduction trop littérale.

III. GOBIO Rond. Cuv. — Corps fusiforme. Dents pharyngiennes coniques, faiblement courbées à leur sommet, sur deux rangées. Deux barbillons. Caudale fourchue.

Gobio fluviatilis Ag. (Cyprinus Gobio L.) — *Gobio uranoscopus* Ag. Isis 1829 : j'en publierai une figure coloriée dans mon Hist. nat. des Poiss. d'eau douce d'Europe. Gul-

doubles ou triples ou formées de rayons de différente nature; Caudale xIX; XIx; petit x désignant le nombre de petits rayons qui se trouvent au bord antérieur des nageoires, I le plus grand rayon qui suit s'il se distingue des autres, et grand X le nombre des rayons qui forment le gros de chaque nageoire. Si au bord postérieur d'une nageoire il y a 2 ou 3 trois rayons soudés, on ajoute à ce nombre une fraction qui l'indique $^2/_1$, $^3/_1$, etc. Quant à la caudale, xIX, désigne le lobe supérieur de cette nageoire, et XIx son lobe inférieur qui est rarement égal pour le nombre et la nature des rayons : ainsi il peut y avoir un grand rayon (I) au lobe supérieur et point au lobe inférieur, tout comme le nombre des petits rayons qui bordent la nageoire et celui des rayons insérés aux apophyses épineuses supérieures et inférieures de la dernière vertèbre, sont rarement identiques.

Toutes ces différences, qui sont fort essentielles, se perdent quand on indique les rayons en nombres ronds; d'un autre côté, ces formules évitent de longues descriptions.

denstædt, Buchanan et Ruppell en ont décrit plusieurs exotiques. — *Gobio analis* Ag., espèce fossile d'OEningen; Rech. Poiss. foss. Vol. 5. Tab. 54. f. 1, 2 et 3.

IV. BARBUS Rond. Cuv. — Corps fusiforme. Dents pharyngiennes coniques, allongées, crochues à leur sommet, disposées sur trois rangs. Des barbillons. Caudale fourchue; dorsale et anale courtes.

Barbus fluviatilis Ag. (Cyprinus Barbus L.) — *Barbus caninus* Bon. — *Barbus plebejus* Val. — *Barbus Eques* Val. — Guldenstedt, Fors Kaol, Pallas, Geoffroy St-Hilaire, Buchanan, Russel et Ruppell en ont décrit un grand nombre d'espèces asiatiques et africaines. J'en possède une espèce nouvelle, *B. leptopogon* Ag., provenant des étangs qui se trouvent près de la Maison carrée à Alger. Cuvier en cite aussi d'Amérique. Je n'en connais pas de fossiles.

V. CYPRINUS Rond. Ag. — Corps épais, plus ou moins large et comprimé. Dents pharyngiennes sur une rangée, à couronne plate et sillonnée. Dorsale très-longue; caudale fourchue. (Le genre Carassius de Nilss ou Cyprinopsis de Fitzinger, basé seulement sur l'absence des barbillons, ne me paraît pas devoir être conservé; il renferme de vrais Cyprinus.)

Cyprinus Carpio L. et ses variétés *C. C. macrolepidotus* et *nudus*. — *C. Carassius* L. — *C. Gibelio* Bl. — *C. Moles* Ag.; espèce nouvelle du bassin du Danube que je ferai connaître dans mon Hist. des poiss. d'eau douce. — La Chine et les Indes en nourrissent d'autres espèces. Je n'en connais pas de fossiles.

VI. RHODEUS Ag. — Corps large et comprimé. Dents pharyngiennes taillées en biseau. Dorsale moyenne. Caudale fourchue. Cuvier réunit à tort l'espèce vivante de ce genre aux vrais Cyprinus.

Rhodeus amarus Ag. (Cyprinus amarus Bl.) — J'en connais deux fossiles d'OEningen; *Rh. latior* Ag. Poiss. foss. Vol. 5. Tab. 54, f. 7, et *Rh. elongatus* Ag. Ib. fig. 4, 5 et 6.

VII. TINCA Rond. Cuv. — Corps trapu. Dents pharyngiennes en forme de massues. De petits barbillons. Caudale tronquée ou peu fourchue. Ecailles très-petites.

Tinca Chrysitis Ag., et une variété *T. Ch. aurata* (Cyprinus Tinca L.) — J'en connais plusieurs fossiles : *T. furcata* Ag. Poiss. foss. Vol. 5. Tab. 52 d'OEningen; — *T. leptosoma* Ag. Ibid. Tab. 51 d'OEningen; — *T. pygoptera* Ag. de Steinheim. — Je n'en connais pas d'exotiques.

VIII. PHOXINUS Rond. Agass. — Corps cylindracé trapu, couvert d'écailles très-petites. Dents pharyngiennes pointues. Caudale fourchue.

Phoxinus lævis Ag. (Cyprinus Phoxinus L.) — *Ph. Lumaireul* Ag. (Cyprinus Lumaireul Bonn.) du Pô. — Pallas en indique une espèce russe. — Je n'en connais pas d'exotiques, ni de fossiles.

IX. LEUCISCUS Rond. Klein. — Corps fusiforme, plus ou moins comprimé. Dents pharyngiennes subconiques, un peu crochues à leur sommet, plus ou moins tronquées et même dentelées à leur bord interne, disposées sur deux rangées. Caudale fourchue. Dorsale et anale petites et de même forme l'une que l'autre.

On peut diviser ce genre en deux sections :

A. Espèces arrondies : *L. Dobula* Cuv. (Cypr. Dobula L.) — *L. Aphya* Nils. (Cypr. Aphya L.) — *L. Grislagine* Cuv. (Cypr. Grislagine Art.) — *L. argenteus* Ag. (Cypr. Leuciscus L. et Auct.) — *L. rostratus* Ag. — *L. rodens* Ag. — *L. majalis* Ag. (Cypr. lancastriensis Schaw.) — (Espèces confondues avec le Cyprinus Leuciscus.) *L. Hegeri* Ag.

B. Espèces plus ou moins comprimées, chez lesquelles les écailles forment un angle saillant, en arrière des ventrales : *L. Orfus* Cuv. (Cypr. Orfus Bl.) — *L. Idus* Cuv. (Cypr. Idus L. et Cypr. Idbarus L!) — *L. Jeses* Cuv. (Cypr. Jeses Bl.) — *L. rutilus* Cuv. (Cypr. rutilus L.) — *L. prasinus* Ag. (Leuc. azureus Yarr.) — *L. erythrophthalmus* Cuv. (Cypr. erythrophth. L.) — *L. decipiens* Ag.

Je donnerai des figures et des descriptions comparatives de toutes ces espèces dans mon Hist. nat. des poiss. d'eau douce d'Europe. Le Prince de Musignano en a aussi découvert plusieurs espèces dans les rivières d'Italie qui diffèrent de celles de France et d'Allemagne et qu'il va décrire dans sa Fauna italica. — Les espèces exotiques sont nombreuses, mais la plupart n'ont point encore été figurées. — Je connais plusieurs espèces fossiles : *L. œningensis* Ag. Poiss. foss. Vol. 5. T. 58 et 57, f. 4 et 5. — *L. pusillus* Ag. Ibid. T. 57, f. 2 et 3. — *L. heterurus* Ag. Ibid. Tab. 57, f. 1, les trois d'Œningen. — *L. papyraceus* Bronn. Ag. Poiss. foss. V. 5. Tab. 56, des lignites tertiaires. — *L. leptus* Ag. Ibid. Tab. 59, du Habichtswald. — *L. gracilis* Ag. de Steinheim; *L. Hartmanni* Ag.; même gisement.

X. CHONDROSTOMA Agass. — Corps allongé, cylindracé. Bouche inférieure, transverse; lèvres cartilagineuses, tranchantes. Dents pharyngiennes très-comprimées, tronquées obliquement à leur bord intérieur, sur une seule rangée. Caudale fourchue. Dorsale et anale petites.

Chondrostoma Nasus Ag. (Cyprinus Nasus L.) — *Chond. Rysela* Ag. (Cypr. Rysela Gessner) — Ruppell en a découvert une troisième espèce en Abyssinie. Je n'en connais pas de fossiles.

XI. ASPIUS Agass. — Corps comprimé. Mâchoire inférieure plus longue que la supérieure. Dents pharyngiennes allongées et un peu crochues à leur sommet, sur deux rangs. Dorsale petite. Anale allongée. Caudale fourchue.

Aspius rapax Ag. (Cypr. Aspius L.) — *Aspius alburnus* Ag. (Cypr. alburnus L.) — *Aspius bipunctatus* Ag. (Cypr. bipunctatus L.) — *Aspius ochrodon* Fitz. — Je ne connais pas encore l'*Aspius Heckelii* de Fitzinger. — M. de Joannis a découvert, tout récemment, deux espèces de ce genre dans le Nil, et les a décrites sous les noms de Leuciscus niloticus

et de L. thebensis. On en connaît un plus grand nombre des Indes orientales et d'Amérique. J'en connais aussi deux espèces fossiles : *Aspius gracilis* Ag. Poiss. foss. Vol. 5. Tab. 55, f. 1,2 et 3 d'OEningen. — *Aspius Brongniarti* Ag. Ibid. T. 55, f. 4, de Ménat.

XII. ABRAMIS Cuv. — Corps comprimé. Dents pharyngiennes très-comprimées, courbées en dedans, faiblement crochues et tronquées à leur bord intérieur, sur un rang. Dorsale petite. Anale très-longue. Caudale fourchue; à lobe inférieur un peu plus allongé que le supérieur.

Abramis Brama Cuv. (Cyprinus Brama L.) — *Abramis Blicca* Cuv. (Cyp. Blicca Bl., Cypr. latus Gmel, Cypr. Bjoerkna Art.) — *Abramis Ballerus* Cuv. (Cypr. Ballerus L.) — *Abramis Farenus* Nils (Cypr. Farenus Art.) — *Abramis Buggenhagii* Cuv. (Cypr. Buggenhagii Bl.) — *Abramis Wimba* Cuv. (Cypr. Wimba L.) — La comparaison que j'ai faite des espèces du Rhin, du Danube et du Rhône, m'y fait distinguer encore les *Abramis microlepidotus* Ag. — *Abr. Balleropsis* Ag. — *Abr. argyreus* Ag. — *Abr. micropteryx* Ag. — *Abr. melænus* Ag. — *Abr. erythropterus* Ag. — et *Abr. elongatus* Ag., dont je donnerai des figures coloriées dans mon Hist. nat. des poiss. d'eau douce d'Europe. Il existe des espèces de ce genre aux Indes orientales; mais je n'en connais pas de fossiles.

XIII. PELECUS Agass. — Corps très-comprimé et allongé. Ventre tranchant. Dorsale opposée à l'anale qui est très-longue. Pectorales très-longues. Ligne latérale brisée.

Pelecus cultratus Ag. (Cypr. cultratus L.) — M. de Joannis en a décrit une espèce du Nil sous le nom de Leuciscus bibié. Je n'en connais pas de fossiles. — Il faudra encore séparer les espèces trapues, à ventrales également très-longues, qui sont originaires des Indes, et alors le genre Chela ne comprendra plus que les espèces qui ont des barbillons et qui proviennent aussi des Indes.

Ayant ainsi déterminé la position générique de toutes les espèces européennes de la famille des Cyprins, je passe maintenant à la description de celles du lac de Neuchâtel qui sont nouvelles.

I. LEUCISCUS RODENS Agass.

Tab. 6, f. 1 et 2.

Les habitans des bords du lac de Neuchâtel donnent le nom de *Ronzon* à cette espèce, qui est assez commune dans la plupart des lacs et des rivières de la Suisse. Dans la partie allemande de notre pays, il porte le nom de *Hasel* ou *Haseli*. C'est un petit poisson de forme élégante qui passe la belle saison, en troupes, sur les bords de nos lacs et dans nos rivières, et qui, à l'approche de l'hiver, regagne les grandes profondeurs. Il est un des premiers habitans des eaux

qui au printemps revienne sur les côtes; on l'aperçoit fréquemment déjà vers la fin de février ou au commencement de mars. Quelques semaines plus tard, c'est-à-dire, vers la fin de mars et surtout au commencement d'avril, il est prêt à frayer. Alors il se réunit en grandes troupes, tellement serrées, que tous les individus semblent se toucher et qu'ils obscurcissent le fond de l'eau. On a de la peine à croire aux récits de ceux qui disent avoir pris un grand nombre de poissons à la main en pleine eau; et cependant quand on voit ces nues de poissons qui s'approchent des côtes pour frayer, on conçoit qu'il puisse en être ainsi. Chez nous on les prend facilement avec un cerceau, alors même que le manche en est très-court. Pour déposer ses œufs, le Ronzon recherche l'embouchure des ruisseaux et des rivières, dans lesquelles il remonte même ordinairement aussi loin que les eaux peu profondes et rapides de la plupart de nos affluens le lui permettent; il attache ses œufs le long des bords aux herbes qui y croissent abondamment. Plus tard, les Ronzons errent le long des côtes en troupes peu nombreuses, quelquefois même tout-à-fait isolés, se tenant constamment au fond de l'eau. C'est un caractère particulier au Ronzon, que de rechercher le fond de l'eau, même le long des côtes. Habituellement il se meut nonchalamment entre les pierres, cherchant à leur surface sa nourriture, qui consiste en vers, en insectes ou plutôt en larves d'insectes et en substances végétales en décomposition. Il porte le museau sur tout ce qu'il veut manger avant de l'avaler et semble ainsi constamment fouiller en terre; parfois il plante sa tête dans la vase et se place perpendiculairement la queue en l'air, puis il s'imprime un mouvement de rotation sur lui-même, qui fait qu'il peut déterrer plus promptement ce qu'il cherche. On le voit aussi souvent se tourner sur le dos et présenter à la lumière ses flancs et son ventre argentés quand il cherche quelque chose à la surface inférieure d'un corps saillant. C'est sans doute à cause de cette manière de vivre qu'on lui a donné le nom de *Ronzon* (rongeur). Ce poisson vient très-rarement à la surface de l'eau; aussi ne l'aperçoit-on que quand nos lacs sont très-calmes; mais alors on le découvre facilement, parce qu'à chaque instant il se couche sur les flancs et jette un reflet argenté qui trahit sa présence. Ses couleurs sont agréables, peu voyantes, mais de teintes élégantes à cause des reflets variés que leur prêtent le fond argenté sur lequel elles sont étendues. Le dos et la partie supérieure des flancs sont d'un vert-pomme très-tendre, qui devient bleuâtre dès que le poisson est sorti de l'eau; à certaines inflexions de la lumière, on aperçoit le long du dos un reflet doré. Vers le milieu des flancs, la couleur qui prédomine sur le

dos, s'allie avec une teinte argentée de plus en plus pure du côté du ventre et qui finit par ne plus présenter la moindre nuance de couleur, mais par ressembler à de l'argent pur. Chez les jeunes les teintes du dos sont moins foncées que chez les vieux. A l'époque du frai les couleurs sont aussi plus vives que le reste de l'année. Chez les mâles, surtout, on aperçoit au printemps de nombreuses taches de pigment noir qui disparaissent après l'époque du frai. Les nageoires sont très-transparentes; la dorsale et la caudale ont une faible teinte de brun verdâtre et sont liserées de noir, tandis que les pectorales, les ventrales et l'anale tirent au jaunâtre. Chez les jeunes les nageoires sont à peine colorées. La couleur de la tête est la même que celle du tronc; les teintes du dos se retrouvent sur le crâne, celles du ventre sur les pièces operculaires, les joues et la gorge. Les yeux sont d'un jaune-paille très-clair.

Le Leuciscus rodens est un de ceux que l'on a sans doute confondus jusqu'ici avec le Cyprinus Leuciscus de Linné, dans lequel j'ai reconnu quatre espèces bien distinctes : le *Leuciscus argenteus*, ou C. Leuciscus, proprement dit, très-commun dans les régions septentrionales de l'Europe et surtout dans le Rhin; le *Leuciscus rostratus*, qui remplace le précédent dans le Bassin du Danube et les deux espèces des lacs suisses que je vais décrire sous les noms de *Leuciscus rodens* et de *Leuciscus majalis*. Il est vrai que tous ces poissons se ressemblent beaucoup, comme d'ailleurs tous les Cyprins; mais quelques caractères particuliers et des mœurs assez différentes attestent bien que ce sont des espèces que l'on ne peut plus confondre dès qu'on les a une fois comparées entr'elles. Dans le Tibre il en existe aussi une espèce très-semblable aux nôtres, à laquelle le prince de Musignano a donné le nom de Leuciscus Lasca.

Notre Leuciscus rodens est le plus élégant des quatre; sa forme est très-élancée; son corps effilé, arrondi et très-charnu, ne se rétrécit que très-insensiblement, et le pédicule de la queue ne s'amincit que bien peu, c'est-à-dire, qu'il est presque aussi épais que large. La tête est également effilée, elle s'amincit insensiblement jusqu'au bout du museau qui est arrondi; la mâchoire supérieure est un peu plus longue que la mâchoire inférieure. La bouche est arquée et très-petite; les lèvres sont minces et arrondies. L'œil est grand et rond. Les fosses nasales sont de moyenne grandeur, et la membrane qui les recouvre est percée de chaque côté de deux trous : l'un arrondi, qui est le plus petit, est antérieur au plus grand dont la forme ressemble à un croissant. L'opercule est un peu plus étroit au bord supérieur qu'au bord inférieur. La ceinture thoracique se distingue

par l'angle saillant que forme l'humérus au-dessus de l'insertion des pectorales. Les écailles sont proportionnellement un peu plus petites dans le *L. rodens* que dans les autres espèces avec lesquelles on l'a confondu jusqu'ici. Dès son origine la ligne latérale est légèrement courbée vers le ventre; cependant elle en est un peu moins rapprochée que dans le *L. majalis*. Les séries d'écailles les plus marquées sont les dorso-ventrales antérieures; cependant, sous différentes inflexions de la lumière, on voit aussi très-bien les postérieures. Les tubes des écailles perforées sont assez allongés pour que la ligne latérale paraisse continue. Les écailles de cette espèce ne diffèrent pas essentiellement de celles du L. majalis par leur forme, mais les lames d'accroissement dont elles se composent sont un peu moins nombreuses; en revanche on remarque à leur surface quelques sillons de plus à leur bord postérieur et surtout à leur bord antérieur. La section transversale du corps en avant de la dorsale, fig. 2, fait voir que la cavité abdominale du *L. rodens* est plus petite et surtout plus étroite dans sa partie supérieure que celle du *L. majalis*, fig. 4; la masse des grands muscles latéraux est par conséquent aussi plus considérable dans la première que dans la seconde de ces espèces. Les nageoires sont de moyenne grandeur; la dorsale est un peu plus petite que dans le L. majalis, son bord antérieur est exactement opposé au bord antérieur des ventrales, mais son bord postérieur est un peu plus éloigné du bord antérieur de l'anale que dans le majalis, à cause de la forme moins svelte de cette espèce. Les rayons sont disposés comme suit : 2 I. 6 $^2/_1$; le premier des petits rayons antérieurs est souvent caché sous la peau, le second atteint la moitié de la hauteur de la nageoire, le grand rayon simple est grêle, il n'est articulé que depuis le milieu de sa longueur. Les 6 rayons qui suivent sont régulièrement dichotomes à trois reprises, mais le premier n'est fendu que jusqu'au tiers de sa longueur; dans les suivans, qui vont en diminuant insensiblement de longueur, les bifurcations sont successivement plus profondes, en sorte qu'au sixième rayon elles atteignent la moitié de sa longueur; le dernier des deux rayons soudés n'est que bifurqué, et sa moitié antérieure seulement divisée une seconde fois. Tous ces rayons sont articulés transversalement jusqu'à leur tiers inférieur; et chacun des articles est aussi long que large. L'anale est exactement conformée comme la dorsale, seulement son bord antérieur est un peu moins élevé; elle a cependant un rayon de plus, ce qui la fait paraître plus vigoureuse : 2 I. 7 $^2/_1$; son dernier rayon soudé est simplement bifurqué. La caudale est bifurquée et ses lobes sont arrondis; le lobe supérieur est un peu plus large que

le lobe inférieur; les rayons sont disposés comme suit : 6 I. 9; 8 I. 5; les premiers des petits rayons des bords sont cachés sous la peau; les grands rayons extérieurs sont un peu aplatis et articulés transversalement jusque vers leur base. Les rayons bifurqués du milieu de la nageoire sont les plus courts, et cependant ceux dont les bifurcations sont proportionnellement les plus profondes, puisqu'elles atteignent au tiers inférieur de leur longueur, tandis que dans les plus grands rayons les bifurcations ne se répètent que dans leur tiers supérieur; tous sont articulés jusque vers leur base. Les ventrales ont 9 rayons, dont le premier est simple et plus gros que les 7 suivans qui sont bifurqués à plusieurs reprises à leur tiers supérieur, le dernier est de nouveau simple; les articulations transversales des rayons ne s'étendent qu'à leurs deux tiers extérieurs. Dans les pectorales, le premier rayon est simple et sensiblement plus gros que les 15 suivans qui sont seulement bifurqués à leur extrémité, et articulés sur la moitié de leur longueur.

Hartmann, dans son Ichthyologie helvétique, a décrit ce poisson sous le nom de Cyprinus Dobula, p. 202, tandis que le vrai Dobula figure dans son ouvrage sous le nom de Cyprinus Cephalus. Il est résulté de-là que toute sa synonymie est fautive, quoique sa description se rapporte bien à mon Leuciscus rodens. Le Ronzon croît lentement et ne se reproduit que dès sa quatrième année. On en voit rarement qui aient plus de 8 ou 10 pouces de long. Sa chair est molle; cependant elle n'a pas de mauvais goût, mais le grand nombre d'arêtes dont elle est parsemée rend ce poisson désagréable. Dans quelques contrées de la Suisse orientale on en prend cependant un très-grand nombre que l'on sèche et que l'on vend pour des *Gangfisch* (Coregonus Wartmanni), poisson très-estimé et dont on fait un grand commerce sur les bords du lac de Constance.

II. LEUCISCUS MAJALIS Agass.

Tab. 6, fig. 3, 4, 5, 6 et 7.

C'est à M. le Cap. Pillichody que je dois la connaissance de cette jolie petite espèce de Leuciscus, qui est connue de quelques pêcheurs de notre lac sous le nom de *Poissonnet*, mais que l'on confond généralement avec l'espèce précédente, à laquelle elle ressemble beaucoup pour la forme, quoiqu'elle en diffère par plusieurs caractères extérieurs et par des mœurs tout-à-fait différentes. C'est au moment du frai, dans l'après-midi du 23 mai 1831, que j'en ai vu les pre-

miers exemplaires : je m'aperçus de suite qu'ils appartenaient à une espèce particulière bien caractérisée et différente de toutes celles que je connaissais déjà. J'étais alors à Concise, et comme M. P. m'assura qu'il y en avait dans ce moment devant mes fenêtres un grand nombre qui venaient d'arriver pour frayer, je le priai de bien vouloir venir avec moi en pêcher un plus grand nombre. Nous fîmes encore quelques battues pendant la soirée, et nous en prîmes une cinquantaine avec des ablettes (Aspius alburnus), quelques ronzons (Leuciscus rodens) et un vengeron (Leuciscus prasinus); de manière que je ne pus le même jour encore comparer ce petit poisson avec des exemplaires frais de toutes les espèces auxquelles il ressemble et m'assurer que réellement le *Poissonnet* est une espèce bien distincte. Depuis, je l'ai eu vivant dans un étang avec tous les autres Leuciscus du lac de Neuchâtel, que j'ai pu ainsi étudier à loisir; et chaque année j'en observe, depuis les premiers jours de mai, de grandes troupes qui nageant vers la surface de l'eau, viennent en compagnie de l'Ablette frayer sur nos rivages. Le Poissonnet ne remonte point les rivières comme le Ronzon; il ne recherche pas non plus le fond de l'eau comme cette espèce. Au contraire, il plane habituellement entre deux eaux, se mouvant très-lentement quand il n'est pas poursuivi et venant constamment à la surface pour attraper les petits insectes ou les débris d'autres substances organiques qui surnagent. Non-seulement ce poisson vit en troupes, mais encore il s'associe fréquemment aux bandes d'Ablettes qui jouent habituellement à fleur d'eau pendant les beaux jours de l'été : comme la plupart de nos poissons, il se retire dans les profondeurs du lac, pendant l'hiver, ou bien dans les creux abrités du rivage. Ce poisson reste petit; on en voit rarement qui aient plus de 6 à 8 pouces de long.

J'ai nommé cette espèce Leuciscus majalis, parce qu'elle fraie en mai et parce qu'elle ne paraît pas sur les côtes de nos lacs avant le commencement de ce mois. A cette époque tous les Ronzons ont fini leur ponte; et c'est sans doute parce qu'on aura confondu le Poissonnet avec le Ronzon, que l'on a dit, que le Ronzon frayait quelque fois encore en mai. J'éprouve un sensible plaisir d'avoir d'aussi bonnes raisons pour donner à un poisson de notre lac le nom de *Majalis*, parce qu'à sa découverte, comme à cette époque en général, se rattachent les souvenirs les plus agréables de ma vie. D'après quelques passages de l'Ichthyologie d'Hartmann, il semblerait qu'il a déjà connu ce poisson; du moins fait-il mention d'un Cyprinus qu'il décrit sous le nom d'Idus, et qu'il dit se trouver dans le lac de Neuchâtel, où il atteindrait ordinairement le poids de 3 à 4 livres. Comme le Cy-

prinus Idus L. n'existe pas dans le lac de Neuchâtel, il se pourrait que la partie de l'article du C. Idus de l'ouvrage de Hartmann, qui n'est pas copiée de Bloch, se rapportât à mon L. majalis, si Hartmann a réellement connu un Cyprin particulier du lac de Neuchâtel. D'ailleurs, aucun Cyprin de notre lac n'atteint le poids de trois livres ; mais il est possible encore que Hartmann prenant le Poissonnet pour l'Idus n'aura fait que répéter de lui ce que Bloch rapporte du vrai Idus. Quoi qu'il en soit, le Poissonnet ne se rapproche nullement du C. Idus, c'est avec le C. Leusciscus Auct. seulement que l'on pourrait le confondre ; mais les détails que je vais donner encore sur ses formes lui assureront définitivement une place parmi les espèces de ce genre difficile. Autant qu'il est possible d'en juger sans en faire la comparaison directe, je crois que c'est cette espèce que Shaw a désignée sous le nom de Cyprinus lancastriensis.

Le Leuciscus majalis a des couleurs distribuées comme celles du L. rodens ; seulement elles tirent davantage au brun-jaunâtre qu'au vert, et sont en général plus ternes et plus foncées ; les reflets métalliques de ses côtés sont moins brillans, et sur les côtés du dos l'on ne remarque pas ces bandes dorées qui distinguent les vieux L. rodens. Les teintes de ses nageoires sont aussi plus pâles, les pectorales, les ventrales et l'anale étant faiblement colorées en jaune-clair, et la dorsale et la caudale en olivâtre très-clair, liseré de noir. Chez les jeunes les nageoires sont incolores. Ce qui distingue cependant encore mieux le Leuciscus majalis du L. rodens, c'est sa forme moins élancée et les proportions un peu plus larges de son corps qui est moins arrondi et qui s'amincit plus sensiblement vers le pédicule de la queue. La coupe transversale du milieu du corps (fig. 4) fait voir un aplatissement latéral bien plus marqué que dans le L. rodens ; la cavité abdominale est aussi plus spacieuse, en sorte que les parois charnues sont moins épaisses ; mais c'est surtout vers l'insertion de la caudale que la différence dans l'aplatissement du corps est le plus marquée. La tête du L. majalis est aussi plus arrondie et proportionnellement plus large que celle du L. rodens ; la ceinture thoracique ne forme pas de saillie au dessus de l'insertion des pectorales, son bord postérieur est uniformément arrondi. Quant aux écailles, elles sont disposées de la même manière dans les deux espèces ; mais dans le Poissonnet elles se composent d'un plus grand nombre de lames d'accroissement, et ont cependant proportionnellement moins de sillons rayonnans à leur surface. La ligne latérale enfin est plus rapprochée du bord inférieur du corps. Les nageoires ont la même structure aussi, avec cette différence seulement

que dans le L. majalis la dorsale est un peu plus large : on y compte 2. I. 6 $^1/_2$ rayons, dont le dernier est simplement bifurqué. La caudale a 6. I. 9. 8. I. 5 rayons, dont les grands externes sont sensiblement aplatis. L'anale a 2. I. 7 $^1/_2$ rayons, dont le dernier est aussi bifurqué. Les ventrales en ont 9, dont le dernier, qui est le plus petit, est simple; les pectorales enfin en ont 16. — Les fig. 5, 6 et 7 de la pl. 6 représentent les écailles du L. majalis; la fig. 5 est une écaille des côtés du dos, la fig 7 en représente une de la ligne latérale au milieu de laquelle on remarque le canal muqueux simple par lequel s'écoule la viscosité dont toute la surface du corps est enduite; la fig. 8 représente une écaille de la partie inférieure des flancs.

III. LEUCISCUS PRASINUS Agass.

Tab. 7.

Cette espèce est mentionnée dans tous les ouvrages qui traitent des poissons de la Suisse, mais elle a été généralement confondue avec le L. rutilus dont elle a mal-à-propos pris chez nous le nom systématique; quoique le vrai Cyprinus rutilus de Linné soit une espèce d'Allemagne et du Nord très-différente, qui ne peut être comparée qu'à l'erythrophthalmus. Hartmann a aussi décrit notre poisson sous le nom de rutilus, mais il lui attribue à tort plusieurs noms qui ne conviennent qu'au L. erythrophthalmus et à l'Idus. Il est très-bien connu de tous les habitans des bords de nos lacs, qui l'appellent *Vengeron*. Déjà Rondelet en a donné une très-bonne figure, page 164 de l'édition de Lyon, 1554. (Cette figure, qui a été transposée dans l'impression, se rapporte au texte de la page 156.)

Le Vengeron se distingue surtout du L. rutilus par sa forme plus allongée; c'est au L. orfus qu'il ressemble le plus, cependant il ne devient pas aussi grand. Sa taille ordinaire est de 8 à 10 pouces ; sa plus grande largeur, qui est en avant de la dorsale, est comprise quatre fois et demi, au moins, dans sa longueur totale, la caudale exclusivement ; la longueur de la tête égale la largeur du corps au bord postérieur de la dorsale. Les écailles sont proportionnellement plus grandes que celles des autres Leuciscus de nos lacs ; la ligne latérale est peu arquée et s'éloigne peu du milieu des flancs. La dorsale est plus grande et plus haute que l'anale, on y compte 2 I. 8. $^2/_1$ rayons; il y en a 2 I. 10. $^2/_1$ à l'anale, et 6 I. 9. 8. I. 5 à la caudale. Les pectorales en comptent 16 et les ventrales 9. La couleur des

parties supérieures du corps est d'un beau vert-pomme foncé, à reflet métallique argenté sur les côtés et d'un blanc d'argent pur vers les bords du ventre; sur les côtés de la tête le vert-pomme est plus pur que sur le milieu du dos, où il tire légèrement au brun; l'œil est grand et d'un jaune vif et argenté qui se détache nettement autour du noir qui perce à travers la pupille. Les pectorales, les ventrales et l'anale sont également d'un jaune vif, seulement les pectorales sont un peu moins foncées que ces dernières; la dorsale et l'anale sont d'un brun olivâtre liseré de noir. Dans les jeunes individus toutes les teintes sont moins foncées, les nageoires surtout qui dans les plus jeunes sont complètement incolores. Ce poisson fraie vers la fin de mai et en juin, et c'est à cette époque que ses couleurs sont le plus brillantes; les écailles se recouvrent même d'un assez grand nombre de petits points de pigment noir qui disparaissent plus tard; chez les mâles on aperçoit même fréquemment, comme chez le L. Idus et d'autres espèces de ce genre, de petits tubercules cornés et pointus à la surface des écailles, qui se détachent après la saison des amours. Le Vengeron vit en petites troupes, et nage habituellement entre deux eaux; il recherche les lieux peu profonds où il croît des Potamogeton, des Myriophylles, des Renoncules aquatiques, des joncs et d'autres herbes : lorsqu'il fait très-chaud, il vient fréquemment jouer à la surface de l'eau et chasser aux insectes. Il dépose ses œufs contre les tiges des plantes dont il recherche l'abri. On le trouve partout sur les bords de nos lacs pendant la belle saison, mais il remonte rarement dans les rivières. C'est un poisson peu estimé, dont la chair est fade et remplie d'arêtes.

La fig. 1 représente un jeune individu de cette espèce, la fig. 2 un adulte, la fig. 3 donne la coupe transversale du corps en avant de la dorsale. Les écailles fig. 4 et 5 sont tirées des côtés du poisson, la première du dessus de la ligne latérale, la seconde dans la ligne latérale même.

La famille des Cyprins a été rangée par Cuvier dans la deuxième division des poissons ordinaires, celle des Malacoptérygiens d'Artedi; elle y forme un ordre, celui des Malacoptérygiens abdominaux, correspondant exactement à l'ordre des Abdominaux de Linné, qui n'attachait pas la même importance qu'Artedi à la nature des rayons des nageoires verticales. Cuvier, avec sa sagacité habituelle, a établi plusieurs familles naturelles en général très-bien circon-

scrites. Je ferai cependant remarquer que les rapports qui lient les Muges et les Athérines avec les Cyprins lui ont entièrement échappé à cause de la trop grande importance qu'il a attachée à la présence ou à l'absence de rayons épineux sur le dos. Les Cyprins en sont en effet complétement privés, quoique le genre Cyprinus proprement dit et le genre Barbus aient en avant de leur dorsale des rayons qui, par leur solidité et leur raideur, surpassent considérablement ceux des Acanthoptérygiens : dans la famille des Silures qui sont aussi rangés parmi les Malacoptérygiens il y a des exemples encore plus frappans de ce contraste. D'un autre côté, les Muges et les Athérines, quelque grande que soit leur affinité avec les Cyprins et surtout avec les Cyprinodontes, dont ils diffèrent à peine, ont une dorsale épineuse bien distincte. Mais ce caractère ne saurait justifier la grande distance qu'on a mise entre ces poissons, d'autant moins que parmi les poissons rangés parmi les Acanthoptérygiens, il y en a plusieurs qui n'ont point du tout de rayons épineux sur le dos; tels sont les Aspidophores et plusieurs Scombéroïdes. Il est cependant incontestable que les Muges, les Athérines et les Cyprinodontes présentent les affinités les plus intimes avec les Cyprins, et que les Cyprinodontes sont la famille intermédiaire qui les lie. Aussi ai-je dû rechercher quelque caractère commun à tous les poissons, afin de pouvoir les rapprocher les uns des autres, et je l'ai trouvé dans leurs écailles qui sont toutes composées de lames d'accroissement à bords entiers et que j'appelle cycloïdes. En conséquence j'ai placé ces quatre familles à côté les unes des autres dans l'ordre des Cycloïdes de ma classification.

MÉMOIRE

SUR LE TERRAIN CRÉTACÉ DU JURA,

PAR M. AUG. DE MONTMOLLIN.

Ayant dans les années 1825, 1826 et 1827 recueilli un assez grand nombre de fossiles des marnes qui se trouvent dans le pays de Neuchâtel, je reconnus par la comparaison de ces fossiles entr'eux que les marnes qui servent de base à notre Calcaire jaune étaient très-différentes des autres. Je remarquai bientôt après que, dans toutes les localités où elles se trouvent, elles présentent les mêmes caractères de gisement, et je me trouvai ainsi engagé à les étudier d'une manière particulière.

En 1828 je portai à Paris les fossiles des marnes du Calcaire jaune qui me paraissaient les plus remarquables. Les recherches que M. Al. Brongniart me permit de faire dans sa collection, et les renseignemens que voulurent bien me donner les géologues que je rencontrai chez ce savant, me firent voir que ces fossiles appartenaient pour la plupart à l'étage inférieur de la formation crétacée (Green-Sand), et non point au Jura comme je l'avais cru jusqu'alors. De retour à Neuchâtel, je mis tous mes soins à constater ce fait qui me paraissait nouveau pour la géologie du Jura. Et c'est le résultat de mes recherches à ce sujet que je viens présenter aujourd'hui.

Notre Calcaire jaune a depuis long-temps excité l'attention des géologues, qui l'ont toujours regardé comme appartenant aux roches jurassiques, près desquelles il se trouve. Le Traité des Pétrifications de Bourguet, imprimé en 1742, contient plusieurs figures que j'ai reconnues pour être celles de fossiles du Calcaire jaune ou de la marne sur laquelle il repose (*). Saussure, dans son Essai sur le Jura, voit dans ce calcaire l'écorce des roches de cette chaîne, et cite

(*) Quoique ces figures soient en général mauvaises et peu correctes, cependant j'ai pu reconnaître que plusieurs représentent des fossiles du Calcaire jaune. J'aurai soin dans le tableau de ces fossiles d'indiquer les figures de Bourguet qui me paraissent les représenter.

son existence dans plusieurs localités, entr'autres le long des bords du lac de Neuchâtel. Plus tard, M. de Buch le décrivit dans son Mémoire sur les roches du pays de Neuchâtel (*); mais privé des secours puissans de la paléontologie, science que dès-lors il contribua tant à développer, ce grand géologue regarda le Calcaire jaune comme faisant partie des terrains jurassiques. Cependant il pressentait déjà que quelques-unes des assises qu'il envisageait comme jurassiques, pouvaient faire partie d'une formation postérieure, ainsi qu'on peut le voir dans le paragraphe 48 de son Mémoire. *En général, dit-il, on pourrait presque considérer les premières* 80 *couches du Jura comme une formation particulière ; elles sont adossées contre le pied des montagnes, elles en suivent les sinuosités, elles remplissent des enfoncemens des vallées dans ces montagnes ; en un mot elles paraissent s'être formées après les bouleversemens qui ont élevé la plupart des montagnes du Jura.* J'ai eu à plusieurs reprises l'occasion de faire part de mes recherches à M. de Buch, et, sans trop me hasarder, je crois pouvoir affirmer qu'il regarde aussi maintenant le Calcaire jaune comme appartenant à la craie.

A la base de ce terrain on voit affleurer, mais sur quelques points seulement, des couches en général très-fracturées, composées d'une roche calcaire, oolitique, passant du jaune clair au jaune brun, à cassure écailleuse, et renfermant quelquefois des grains aplatis de silicate de fer qui ont une couleur d'un brun foncé et qui atteignent rarement la grosseur d'un pois. Cette roche contient aussi assez souvent des fragmens de calcaire marneux gris, avec des arêtes plus ou moins émoussées ; et elle est quelquefois traversée par des veines remplies d'une marne ocreuse. Ces couches ne m'ont offert aucun fossile assez bien conservé pour pouvoir être déterminé ; de sorte que l'on ne peut voir au premier abord si elles font partie du Calcaire Portlandien sur lequel elles reposent, ou du Calcaire jaune. D'ailleurs elles sont si peu à découvert, et l'inclinaison en est tellement variable, qu'il est très-difficile de s'assurer par des observations immédiates, si leur stratification est ou n'est pas concordante avec celle du Calcaire Portlandien. La seule localité où j'ai pu reconnaître d'une manière précise une différence de stratification est le haut de la route qui conduit du Val-de-Travers dans la Vallée des Ponts : on voit là clairement que ces couches

(*) Ce Mémoire qui est resté manuscrit, est intitulé : *Catalogue d'une collection des Roches qui composent les montagnes de Neuchâtel.* L'exemplaire que j'en cite a été copié sur l'original et revu par l'auteur : il appartient à mon père. Il en a été pris un grand nombre de copies.

inférieures du Calcaire jaune sont parallèles à celles des autres assises de ce terrain, et sont moins inclinées que celles du Calcaire Portlandien (*).

Cette discordance dans la stratification des couches supérieures de notre Calcaire Portlandien, et des couches inférieures de notre Calcaire jaune, ne nous permet pas de déterminer la puissance de ces dernières: cela est d'autant moins possible que partout elles ne sont visibles que sur une très-petite étendue de terrain.

Immédiatement au-dessus des roches que nous venons de considérer, se trouve une marne d'une puissance de 30 à 40 pieds; la couleur en est d'un bleu gris qui devient noirâtre par l'humidité; dans la partie supérieure elle est souvent jaune comme le calcaire qui lui est superposé. Cette marne assez pure vers la partie inférieure est, en allant de bas en haut, de plus en plus divisée par des lits parallèles à la stratification, composés de fragmens marno-calcaires ou bien oolitiques, à cassure écailleuse, et mélangés quelquefois de rognons de pyrites ferrugineuses, et toujours de débris organiques plus ou moins bien conservés. Toute la masse est souvent traversée par des veines, de longueur et d'épaisseur variables, remplies de cristaux de carbonate de chaux, et elle contient des fossiles qui, suivant les genres auxquels ils appartiennent, ont conservé leurs tests ou les ont perdus plus ou moins complètement. Souvent ces tests sont tapissés de cristaux de carbonate de chaux, et quelquefois de cristaux de quartz dont les plus gros atteignent une longueur de 5 à 6 lignes. Il n'est pas non plus rare de rencontrer des fossiles contenant dans leurs cavités intérieures du fer sulfuré, comme cela a lieu surtout dans des siphons d'Ammonite et de Nautile. Les moules sont composés ordinairement d'un calcaire marneux de la même nature que celui des fragmens qui forment les lits qui divisent la marne; ils le sont quelquefois aussi uniquement de marne, et dans ce cas ils se délitent comme celle-ci lorsqu'ils sont exposés aux actions de l'atmosphère. Les fossiles sont nombreux, surtout dans la partie supérieure, où la marne passe à une roche composée presque uniquement d'Exogires, de Térébratules, etc., agglomérées et empâtées dans un ciment calcaire qui contient souvent des oolites.

(*) Dans le pays de Neuchâtel les assises supérieures du Jura sont composées d'un calcaire gris très-compacte, à cassure conchoïde; mais les couches les plus voisines du Calcaire jaune se rapprochent de ce dernier; de sorte que la simple inspection des roches ne suffit pas pour déterminer exactement la limite du Calcaire jurassique et du Calcaire jaune.

Au-dessus de ce banc de marne sont des couches d'un Calcaire jaune, qui parfois aussi est rougeâtre ou bleuâtre ou même verdâtre, à cassure écailleuse, souvent oolitique, renfermant de petits cristaux de carbonate de chaux; cette roche est pétrie de débris organiques, qui apparaissent à sa surface, surtout lorsqu'elle a été soumise pendant un certain temps aux influences atmosphériques, et forme des couches très-fracturées, qui contiennent entr'elles des lits étroits d'une marne jaune. A mesure que ces couches s'éloignent de la marne bleue, elles deviennent moins fracturées, et la marne jaune qui les sépare diminue de plus en plus: puis apparaissent dans le calcaire des masses aplaties de silice, disposées parallèlement à la stratification. A une distance de 50 à 60 pieds de cette marne bleue se trouve le Calcaire jaune proprement dit, qui, quoique formant des couches plus compactes, ne diffère cependant pas d'abord par ses caractères minéralogiques des roches calcaires qui composent les couches fracturées sur lesquelles il repose; et ce n'est que dans les couches les plus supérieures, qu'il présente une texture plus compacte et un grain plus fin (*).

En considérant les différens changemens qui se présentent dans la nature des roches, depuis la partie inférieure de la marne bleue jusqu'au Calcaire jaune supérieur, on voit une marne d'abord presque pure, puis entremêlée de lits composés de fragmens calcaires ou calcareo-marneux; enfin ces lits, après s'être consolidés et rapprochés de plus en plus, ne contiennent plus entr'eux que très-peu d'une marne jaune, laquelle en beaucoup d'endroits disparaît même complètement. Ainsi la marne, qui d'abord constituait la partie principale du terrain que nous considérons dans ce Mémoire, en devient une partie accessoire, jusqu'à ce qu'enfin elle cesse d'exister entre les couches du Calcaire jaune (**).

(*) Le Calcaire jaune proprement dit, qui est employé ordinairement pour les constructions, passe quelquefois du jaune au bleu, quelquefois aussi il est traversé par des veines d'un rouge ocreux, diversement ondulées, et qui s'aperçoivent très-bien, surtout lorsque la roche est taillée. La marne qui se trouve quelquefois entre les couches de ce calcaire, est presque toujours jaune; cependant il n'est pas rare que sa couleur passe au jaune brun, au rouge d'ocre, au violet et même au vert; mais ces dernières couleurs n'affectent jamais que de petites masses.

(**) On trouve souvent dans ces fissures et dans des cavernes du Calcaire jaune, des amas de fer pisolitique (Bohnerz). J'ai examiné une de ces cavernes qui est à l'est de Neuchâtel au bord du lac, et j'ai vu que ses parois avaient été usées avant que le fer pisolitique y fût déposé. Ce qui prouve que ces amas appartiennent à une formation postérieure à celle du Calcaire jaune.

Pour résumer ce que nous avons dit jusqu'à présent, le terrain du Calcaire jaune est composé de la manière suivante, en allant de bas en haut.

Calcaire jaune inférieur à la marne, au moins	20 pieds.
Marne bleue	30
Calcaire jaune en couches clivées et fracturées	20
Calcaire jaune avec masses siliceuses	40
Calcaire jaune proprement dit, au moins . . .	120

Ce terrain revêt les flancs méridionaux du Jura; il occupe le fond de plusieurs vallées longitudinales de cette chaîne, où il est ordinairement recouvert par des dépôts tertiaires; et il est adossé à la base des montagnes qui longent ces vallées. Il arrive souvent que ces dépôts tertiaires s'appuient directement sur le Calcaire jurassique; et dans ce cas ils recouvrent et cachent les tranches des couches du calcaire jaune. Lorsque ces tranches apparaissent entre le calcaire jurassique et les dépôts tertiaires, elles échappent encore souvent à l'observation à cause des alluvions et du terreau qui les recouvrent. Voilà pourquoi la présence du Calcaire jaune est restée si longtemps ignorée dans les vallées du Jura.

Lorsque les tranches du Calcaire jaune sont à découvert, la dénudation de la marne par les eaux, et la chute des rochers auxquels cette marne servait de base, ont produit de petits vallons ou seulement des dépressions du sol, qui se retrouvent fréquemment le long des bases des montagnes du Jura, et qui indiquent la limite entre les roches de cette chaîne et celles du Calcaire jaune. Cette marne est très-utile à l'agriculture et a pour cette raison été souvent mise à découvert; ce qui m'a permis de l'observer dans une foule de localités où je n'en aurais pas même supposé l'existence à cause des alluvions qui la recouvraient.

Indiquons maintenant les principales localités où se trouve le Calcaire jaune dans le canton de Neuchâtel, et entrons dans quelques détails sur sa position par rapport aux roches jurassiques et particulièrement à celles du groupe Portlandien, auxquelles il est adossé.

A Neuchâtel, les couches de Calcaire jaune plongent vers le sud-est avec une inclinaison de 20 à 25 degrés; elles se terminent brusquement au nord-ouest, et forment ainsi un escarpement qui présente les tranches de ces couches, et par lequel se termine du côté du nord-ouest la colline dont le château de Neuchâtel occupe l'extrémité orientale. Le torrent du Seyon, en sortant de la gorge profonde qui coupe la montagne de Chaumont, rencontre cette colline, qui détourne

son cours et le fait couler dans un vallon étroit situé entre l'escarpement dont nous venons de parler et les couches de Calcaire Portlandien qui forment le versant méridional de Chaumont, et qui plongent sous les couches inférieures dn Calcaire jaune. Le fond de ce vallon est occupé par ce Calcaire jaune inférieur, comme le représente la coupe fig. 1, ou bien par le Calcaire Portlandien fig. 2, dans lequel le lit du Seyon se trouve encaissé entre deux parois verticales. A l'est du château de Neuchâtel, la colline s'abaisse tout-à-coup et donne passage au Seyon, qui reprend son ancienne direction pour se jeter dans le lac. Ce vallon offre de l'intérêt aux géologues, en ce qu'il leur permet d'étudier les couches inférieures du Calcaire jaune, et d'en observer la position immédiate sur le Calcaire Portlandien. De plus, si l'on fait abstraction de ses parties où le lit du Seyon se trouve encaissé entre des parois verticales formées par les tranches des couches du Calcaire Portlandien, il peut être regardé comme type des petits vallons dont nous avons parlé plus haut et qui indiquent souvent la limite entre le calcaire jaune et le calcaire jurassique. Dans plusieurs endroits le Seyon enlève encore la marne, et tend, en occasionnant ainsi la chute du Calcaire jaune, à élargir toujours davantage ce petit vallon.

A l'est de Neuchâtel, les vallons du Tertre et de Fahy continuent à indiquer la limite du Calcaire jaune, jusqu'à une demi-lieue de cette ville. Dès-lors cette limite, à peine indiquée par une légère dépression du sol, s'élève au-dessus du hameau de la Coudre et du village de Hauterive, et continue dans la même direction jusqu'au hameau de Voens (*). Elle revient depuis ce dernier lieu à l'ouest vers St. Blaise, puis se dirigeant de nouveau vers l'est, elle fait de nombreux zig-zags sur le flanc méridional de la colline qui sépare le vallon de Voens des marais de la Thielle, passe par le Roc, descend au-dessus de Cressier, et se relève vers le hameau de Combes, d'où, après plusieurs sinuosités, elle atteint la Neuveville. Au delà de cette ville le Calcaire jaune disparaît sous la molasse qui se trouve recouvrir directement le Calcaire Portlandien. Il est probable qu'il reparaît plus loin du côté de Bienne.

A l'ouest de Neuchâtel, cette limite se dirige, depuis le petit vallon au fond duquel coule le Seyon, sur le village de Peseux, qu'elle traverse, et passe au-dessus de Corcelles et de Cormondrêche, et plus loin par le hameau de Chambrelin; le vallon de Vert en indique fort bien la continuation jusqu'à la Reuse.

(*) Voyez la carte d'Osterwald. J'ai commencé une carte géologique du pays de Neuchâtel, qui paraîtra dans un prochain volume des Mémoires de la Société.

Au-delà de cette rivière elle longe la montagne de Boudry, en s'abaissant peu-à-peu jusqu'aux métairies qui sont au nord du village de Bevaix; enfin, après avoir passé au-dessus des villages de Gorgier et de St-Aubin, elle atteint le village de Fresens. De là elle se prolonge dans le canton de Vaud et passe au-dessus d'Orbe, près de la Sarraz, etc., en suivant toujours la base sud-est de la chaîne du Jura.

Dans plusieurs des localités par où passe cette limite, on peut voir le Calcaire Portlandien, qui est d'ailleurs caractérisé par des Nérinées (Nerinea Suprajurensis, Volz) des Ampulaires? des Natices, etc., plonger sous le calcaire jaune avec une inclinaison beaucoup plus grande que ce dernier. On observe très-bien ce fait au-dessus de la ville de Neuchâtel. Cependant les accidens locaux de stratification sont trop nombreux et trop variés pour que quelques observations partielles soient concluantes. Mais si, d'un point élevé, l'on observe une partie de la contrée par laquelle passe la limite en question, on voit qu'en général les pentes des montagnes formées par les couches du Calcaire jurassique deviennent moins rapides lorsqu'elles ont atteint le Calcaire jaune.

Tout le long de la base sud-est du Jura le Calcaire jaune plonge sous la molasse; mais dans le pays de Neuchâtel, ce fait ne peut être bien observé qu'au dessus de Boudry, où l'on voit des couches de molasse, de marne contenant des veines de gyps, et de calcaire renfermant des coquillages d'eau douce, relevées avec le Calcaire jaune.

En résumé, et suivant toutes les probabilités, le Calcaire jaune existe tout le long de la base sud-est de la chaîne du Jura; si on ne le voit pas apparaître d'une manière continue, c'est qu'il est souvent caché par la molasse; et tout porte à croire que, recouvert par elle, il occupe le fond du grand bassin qui est entre les Alpes et le Jura.

Poursuivons maintenant le Calcaire jaune dans quelques-unes des vallées longitudinales du Jura, et d'abord dans le Val-de-Ruz. Cette vallée est séparée du grand bassin central de la Suisse et en particulier du lac de Neuchâtel par la montagne de Chaumont, dont la direction est du nord-est au sud-ouest, et qui est coupée, comme nous l'avons vu plus haut, par une gorge profonde au fond de laquelle coule le Seyon. L'étude que cette gorge permet de faire de la structure de cette montagne prouve qu'elle est composée d'une suite de couches, qui se recourbent en forme de voûte à leur plus grande hauteur pour plonger d'un

côté vers le lac et de l'autre vers le Val-de-Ruz (*). A l'ouest de cette gorge, la montagne, qui n'a plus qu'une hauteur peu considérable, fléchit légèrement vers l'ouest, et vient, en s'abaissant toujours de plus en plus, disparaître vers Rochefort. Près de ce village est un lambeau de Calcaire jaune, dont je n'ai pu jusqu'à présent trouver d'une manière certaine la liaison avec les grandes assises de ce terrain, et qui pourrait avoir été ainsi isolé par suite du bouleversement qui a déchiré et séparé l'une de l'autre les montagnes de la Tourne et de Boudry. En suivant, depuis Rochefort, la base de la montagne qui forme le prolongement de Chaumont, ce n'est qu'à l'est du village de Montmollin qu'on commence à apercevoir la dépression du sol causée par l'enlèvement de la marne du Calcaire jaune, et l'on trouve en effet cette roche à découvert au sud du village de Coffrane, où il se présente comme de l'autre côté de la montagne, ayant ses couches appuyées contre le calcaire jurassique. De là on poursuit facilement la limite entre ces deux terrains jusques au château de Valangin, qui est situé, de même que celui de Neuchâtel, sur le sommet d'une colline de Calcaire jaune. A l'est du bourg de Valangin, le Seyon traverse le Calcaire jaune, coule un moment dans un petit vallon semblable sous le rapport géologique à celui qui est derrière le château de Neuchâtel, et entre dans la gorge profonde qui coupe la montagne de Chaumont (voyez fig. 3). Depuis Valangin, si l'on poursuit la même limite, on s'élève sur les flancs de la montagne, et l'on arrive au-dessus de la route qui conduit de Neuchâtel à Fenin. Parvenue là à sa plus grande hauteur, cette limite descend et passe en dessous du village de Fenin et par celui de Savagnier, et continue jusqu'à l'extrémité de la vallée, où on l'observe au-dessus du hameau de Clémesin; de là elle descend près du village de Villier, où elle est traversée par la gorge qui joint le Val-de-Ruz au vallon du Pâquier. De Villier elle longe la base de la montagne qui borde au nord le Val-de-Ruz, jusques au-dessus du village de Chézard. Plus loin elle est recouverte par le sol, mais il est probable qu'elle passe près du hameau de la Jonchère et du village des Geneveys-sur-Coffrane; c'est du moins ce que font présumer l'inspection des sinuosités du sol, et l'observation des couches de calcaire qui plongent à l'ouest de ce dernier village sous le sol de la vallée, et qui appartiennent à l'étage supérieur du Calcaire Portlandien.

Le Calcaire jaune est adossé au Calcaire jurassique des montagnes qui en-

(*) Voyez la coupe naturelle fig. 4 du Vaux-Seyon à Valangin, et la coupe imaginaire (fig. 3) entre Neuchâtel et Valangin.

tourent le Val-de-Ruz. Près de Valangin on le voit plonger sous la Molasse qui occupe le fond de cette vallée; et quoique ce fait n'ait pu encore être observé que dans cette seule localité, on peut néanmoins conclure de ce que nous venons de dire, que le Calcaire jaune forme en quelque sorte un bassin dans lequel a été déposée la Molasse.

Dans le Val-de-Travers, je n'ai jusqu'à présent suivi le Calcaire jaune qu'au dessus des villages de Boveresse et de Couvet, le long du flanc de la montagne qui borde au nord cette vallée; il est adossé au Calcaire jurassique et s'enfonce avec une inclinaison variable sous le sol de la vallée. De l'autre côté de cette vallée, au pied de la montagne qui la borde au midi, j'ai observé la présence de la Molasse, sans avoir encore pu découvrir si elle reposait immédiatement sur le Calcaire jurassique, ou si, entre ces deux terrains, le Calcaire jaune paraissait à découvert.

Les observations faites jusqu'ici sur le Calcaire jaune dans le Val-de-Travers laissent encore beaucoup à désirer: cependant je crois que ce terrain y a une position analogue à celle qu'il occupe dans le Val-de-Ruz.

Le Calcaire jaune occupe aussi le fond de la Vallée-des-Ponts, et il est adossé aux bases des montagnes qui la bordent. Au côté nord il ne s'élève pas au-dessus du sol, et sans les entonnoirs profonds qui, près du village des Ponts, se trouvent au pied de la montagne, l'existence de ce terrain dans cette localité serait restée ignorée; on l'observe dans ces entonnoirs sous des tourbes et sous un Calcaire d'eau douce, semblable à celui des environs du Locle, que M. de Buch a décrit. Ce Calcaire d'eau douce est relevé avec le Calcaire jaune, et lui est adossé de la même manière que ce dernier l'est au Calcaire jurassique.

Le Calcaire jaune s'élève davantage sur le flanc de la montagne qui borde au midi cette vallée: on le voit au-dessus du hameau de Joratel, appuyé sur les couches jurassiques de la montagne de la Tourne, et même on retrouve dans cette localité un petit vallon, semblable à ceux que nous avons déjà décrits, qui indique la limite entre le Calcaire jaune et le Calcaire jurassique. En poursuivant à l'ouest ce petit vallon, on arrive à la route par laquelle on descend au Val-de-Travers; au bord de cette route est une paroi de rochers taillés à pic qui montrent les différentes assises du Calcaire jaune, dont les couches plongent sous le sol de la Vallée-des-Ponts avec une inclinaison évidemment moindre que celle des couches du Calcaire jurassique, auxquelles elles sont adossées. J'ai au reste déjà fait mention de cette localité au commencement de ce mémoire.

Les eaux de la Vallée des Ponts ont leur issue par des entonnoirs qui sont tous .ués entre le village des Ponts et le hameau de Martel-Dernier, au pied de la montagne qui la borde au nord. Ce phénomène est dû probablement à la marne du Calcaire jaune qui empêche les eaux de parvenir jusqu'au Calcaire jurassique, par les fentes duquel elles trouveraient de nombreux passages; et au peu d'élévation qu'atteint le Calcaire jaune en s'adossant au Calcaire jurassique dans le lieu où se trouvent ces entonnoirs.

Jusques à présent je n'ai pas trouvé dans cette vallée d'autres dépôts tertiaires ue du Calcaire d'eau douce; il se pourrait fort bien que la Molasse y fût aussi, nais les tourbes toujours croissantes qui occupent la majeure partie du fond de cette vallée, ne permettront probablement jamais de vérifier ce fait.

La vallée de la Brévine est séparée de celle des Ponts par la montagne des Joux, dont les couches s'enfoncent sous le Calcaire jaune qui se trouve aussi dans la première de ces vallées; mais je n'ai pu encore reconnaître s'il y était recouvert à son tour par un dépôt tertiaire, ou seulement par le sol tourbeux qui s'étend depuis la Chaux-du-Milieu jusqu'au petit lac d'Etalière: il se pourrait cependant que les argiles renfermant du sulfate de chaux, dont parle M. de Buch, y représentassent le dépôt tertiaire. Ce n'est que près de la Brévine même, qu'il m'a été possible d'observer immédiatement, dans cette vallée, la position du Calcaire jaune par rapport au Calcaire jurassique; il y a là une discordance frappante de stratification entre ces deux terrains; car les couches du premier, qui plongent sous le sol de ce village, ne sont inclinées que de 20 à 30 degrés, tandis que celles du dernier sont verticales.

Le Calcaire jaune existe aussi dans la vallée du Locle, où il est recouvert par des dépôts tertiaires de Molasse et de Calcaire d'eau douce; cette dernière roche a acquis dans cette vallée un développement tel, que le Calcaire jaune et la Molasse ne m'ont encore paru à découvert qu'au fond de la Combe-Girard, gorge qui coupe la montagne qui sépare la vallée du Locle du vallon d'Entre-deux-Monts.

Les détails dans lesquels nous venons d'entrer prouvent, ainsi que nous l'avons déjà annoncé, que le Calcaire jaune est adossé à la base sud-est du Jura; qu'il occupe le fond de plusieurs vallées longitudinales de cette chaîne, où il se trouve recouvert par des dépôts de l'époque tertiaire, diluviale et alluviale; et qu'il y a discordance de stratification entre ses couches et celles qui font partie de la formation jurassique.

Pour achever de décrire le terrain qui fait l'objet de ce mémoire, il me reste à parler des débris organiques qui s'y trouvent enfouis. Je croyais d'abord qu'ils étaient les mêmes dans toutes les assises; plus tard un examen attentif m'a prouvé que les couches supérieures du Calcaire jaune renfermaient quelques espèces que je n'ai jamais trouvées dans la marne bleue et dans les couches fracturées immédiatement au-dessus de celle-ci. La dureté du Calcaire jaune supérieur ne m'a pas permis jusqu'à présent d'en recueillir assez de fossiles déterminables pour pouvoir décider si, sous le rapport paléontologique, cette roche diffère de la marne bleue et du Calcaire jaune adjacent à celle-ci.

Voici un tableau des fossiles les plus remarquables qui se trouvent dans toutes les assises de ce terrain, et principalement dans la marne bleue.

Reptiles.	
Icthyosaurus?	Je possède quelques vertèbres trouvées dans la marne bleue à la Côte-aux-Fées et à Hauterive, qui paraissent appartenir ce genre.
Poissons.	
Pycnodus *sp. ind.*	Des dents appartenant à ce genre se trouvent assez fréquemment dans le Calcaire jaune voisin de la marne bleue.
Acrodus *sp. ind.*	Une dent trouvée par M. Coulon.
Hybodus *sp. ind.*	Une dent trouvée dans la marne de Hauterive.
Lamna *sp. ind.*	J'ai trouvé des dents appartenant à ce genre dans la marne bleue et dans le Calcaire jaune.
Céphalopodes.	
Hamites *sp. ind.*	J'en ai trouvé un fragment à Cressier, dans la marne; sa section est parfaitement circulaire.
Scaphites *obliquus* Sow. Hamsey Marl. Bourg. Montagne des Fis.	M. Coulon en a trouvé plusieurs individus dans la marne de Hauterive.
Nautilus *simplex* Sow. Boreham.	Assez fréquent dans la marne bleue; il est mal représenté dans Bourguet, fig. 311.
Ammonites *asper* Merian.	Cette Ammonite présente une grande variété de formes : des individus paraissent identiques avec l'Am. *hystrix* Phill., tandis que d'autres ressemblent à l'Am. *Greenoughi* Sow. Ces deux variétés extrêmes sont liées par des variétés intermédiaires qui ont entr'elles des différences presque insensibles. Cette Ammonite est mal

représentée dans Bourguet, fig. 278, 281, 282, 283 et 284.

Ammonites *sp. ind.* — L'accroissement des tours de spire est plus rapide dans cette Ammonite que dans la précédente; elle est aussi beaucoup plus aplatie. Elle est moins commune que l'Ammonites asper. Elle est figurée dans Bourguet, fig. 311 et 312. La différence d'accroissement des tours de spire de l'asper et de cette espèce, et sa forme aplatie, me donnent des doutes sur l'opinion de M. de Buch, qui regarde cette espèce comme appartenant à l'A. asper.

» *sp. ind.* — Se trouve dans la marne. Bourguet, fig. 267.

» *sp. ind.* — De la famille des Macrocéphales; elle est assez rare dans la marne, à Neuchâtel, à Valangin, etc. Bourguet, fig. 267.

Belemnites *sp. ind.* — J'en possède seulement un fragment, comprimé de telle sorte, que sa section transversale présente une ellipse.

GASTEROPODES.

Trochus. *Gurgitis.* Brong. Perte du Rhône. — Se trouve dans la marne.

» *Rhodani?* Brong. Perte du Rhône; au-dessus d'Orbe. — Je ne sais si je puis rapporter à cette espèce, des moules intérieurs qui n'ont conservé aucune trace de stries, et qui sont fréquens dans la marne.

» *sp. ind.* Montagne des Fis. — J'en ai vu de la Montagne des Fis parfaitement semblables à ceux de la marne de notre Calcaire jaune.

ACEPHALES.

Mya *plicata* Sow. Sandgate près Margate. — Dans la marne on trouve beaucoup de moules qui s'en rapprochent plus ou moins, ainsi que de la Lutraria Gurgitis Brong.

Pholadomya *sp. ind.* — Assez commune dans la marne; elle a quelque ressemblance avec la Phol. *æqualis* Sow. dont elle diffère par des stries plus fines, et par une plus grande épaisseur. Bourguet, fig. 145.

» *sp. ind.* — Plus courte que la précédente, elle a aussi des stries moins obliques. Elle se trouve dans la marne; elle n'est pas commune.

Pholadomya *sp. ind.*	Se trouve dans la marne. Bourguet, fig. 153.
Venus *transversa?* Sow.	Des moules qui me paraissent appartenir à cette espèce, se trouvent fréquemment dans la marne.
Cardium *sp. ind.*	Moule intérieur. Bourguet, fig. 108, 111, 112.
Cucullæa *sp. ind.*	Des moules indéterminables me paraissent appartenir à ce genre.
Trigonia *alæformis* Sow. Parkhdam Park. Grès vert inférieur.	Assez commune dans la marne.
» *sp. ind.*	*id.*
Pinna *sp. ind.*	Se trouve dans la marne; elle est striée longitudinalement.
» *sp. ind.*	Se trouve dans le Calcaire jaune supérieur. Son test a une épaisseur de 3 à 4 lignes.
Perna *sp. ind.*	La valve supérieure est rayée par des stries longitudinales qui présentent des rugosités; la valve inférieure est lisse; se trouve dans la marne.
Pecten *quinque costatus* Sow. Blackdown, Brong. Perte du Rhône, Meudon.	Assez commun dans la marne.
» *striatocostatus* Goldf. Montagne de St Pierre.	Se trouve dans la marne à Gorgier, à la Côte-aux-Fées, etc.
» *cretosus* Defr. Meudon.	Dans la marne; assez rare.
» *orbicularis?* Sow. Devizes Canal.	Moule intérieur qui me paraît appartenir à cette espèce.
Exogyra (Gryphea) *Aquila* Lam. Brong. Perte du Rhône.	Très-commun dans la partie supérieure de la marne. Bourguet, fig. 85, 89, etc. Ces figures ont été renversées de droite à gauche par le graveur.
» *lævigata* Sow. Folkstone.	Cette espèce me paraît être une variété de la précédente.
BRACHIOPODES.	
Terebratula *biplicata* Sow. Cambridge.	Très-commune dans la marne et dans le Calcaire jaune. Bourguet, fig. 195?

» *depressa* Sow. Faringdon.	Aussi très-commune dans la marne. Bourguet, fig. 181.
» *lata?* Sow. Faringdon.	Se trouve dans le Calcaire jaune supérieur.
ANNELIDES.	
Serpula *heliciformis* Goldf. St Blaise; Calc. jurassique.	Très-commun dans la marne. Le village de St Blaise se trouve être sur le Calcaire jaune et non sur le Calcaire jurassique. Bourguet, fig. 318, 319.
» *Socialis?* Goldf.	Se trouve dans la partie supérieure de la marne. Bourguet, fig. 326 et 327.
» *sp. ind.*	Les individus de cette espèce sont plus courts et plus contournés que ceux de la précédente; ils en diffèrent aussi par la manière dont ils sont groupés. Se trouve dans le Calcaire jaune supérieur.
ECHINODERMES.	
Spatangus *retusus* Park. Grès vert supérieur. Goldf. St Blaise; Calc. jurassique.	Très-communs dans la marne. Bourguet, fig. 328, 329, 330.
Nucleolites *sp. ind.*	Dans les parties supérieures de la marne à Hauterive, Neuchâtel, etc.
» *lacunosus* Goldf. Marnes de la Craie, Essen sur la Rhur.	Se trouve dans la marne, cette espèce est assez rare. Bourguet, fig. 331 et 332.
Galerites *depressus?* Lam. Goldf. dans le Jura supérieur et moyen de la Bavière et de la Suisse.	La Galerite qui se trouve dans la marne ressemble à cette espèce par sa forme et par la position de son anus; mais ses tubercules me paraissent plus grands et autrement disposés. Elle se trouve à Hauterive dans la marne et est assez rare. Bourguet, fig. 334 et 335. Ces figures n'indiquent ni bouche ni anus.
Clypeaster *sp. ind.*	L'espèce connue de laquelle ce Clypeastre me paraît le moins différer, est le Clyp. Linkii Goldf.; cependant il en diffère encore beaucoup par la forme des ambulacres, par les plis qui leur correspondent sous l'animal, et par une dépression dans le côté opposé à l'anus. Trouvé dans la marne et le Calcaire jaune, à Châtillon, au Vauxseyon, à Hauterive et à la Brévine. Bourguet, fig. 352.

Cidarites *sp. ind.*	Aucune des espèces figurées dans Goldfuss n'a des tubercules aussi petits que celle-ci. Elle est très-commune dans la marne. Bourguet, fig. 345 et 346.
» *vesiculosus?* Goldf. Marnes de la Craie, Essen sur la Ruhr.	Des piquants très-communs dans le Calcaire jaune supérieur me paraissent appartenir à cette espèce.
Asterias *quinqueloba* Goldf. formation crétacée d'Angleterre, de Belgique et de Westphalie.	Plaques marginales, assez communes dans la marne.
POLYPIERS.	
Ceriopora *cryptopora* Goldf. Montagne de St Pierre près Maestricht.	Se trouve dans la marne.

Ce tableau des fossiles du Calcaire jaune est sans doute fort incomplet; mais il suffit cependant pour montrer que ce terrain a été déposé à-peu-près à la même époque géologique que le Green-Sand.

Je n'en dirai pas davantage sur les fossiles du Calcaire jaune; leur étude à-peine ébauchée va être d'ailleurs complétée par les travaux que M. Agassiz se propose de faire à ce sujet.

Il peut paraître extraordinaire qu'une roche souvent oolitique et adossée au terrain jurassique, appartienne cependant à une formation postérieure à celle de ce terrain. Mais ne voyons-nous pas que, pour la détermination des terrains de sédiment, on est obligé de renoncer tous les jours davantage aux caractères minéralogiques des roches? Il y a peu de temps que la plupart des géologues regardaient les Schistes de Glaris comme faisant partie des terrains de transition, lorsque les observations de M. Agassiz sur les poissons fossiles prouvèrent que ces Schistes appartiennent à la formation crétacée. Les Calcaires noirs du Diableret et de la montagne des Fis ont dû de même, par l'étude de leurs fossiles, être rangés dans cette même formation. Cependant ces roches s'éloignent plus que le Calcaire jaune de celles que l'on a coutume de regarder comme crétacées. Même dans le cas où l'on accorderait de l'importance aux caractères minéralogiques des roches, lorsque celles dont on veut déterminer les formations respectives se trouvent voisines l'une de l'autre, on voit que le Calcaire jaune non-seulement ne se rapproche pas, mais encore s'éloigne de l'étage supérieur

du Jura, composé de roches calcaires, grises, très-compactes, à grain très-fin, et à cassure conchoïde; caractères qui diffèrent beaucoup de ceux des roches du Calcaire jaune.

Essayons enfin d'entrer dans quelques détails sur les bouleversemens qui ont modifié le Jura depuis le dépôt du Calcaire jaune, et de faire voir la liaison qui existe entre ces bouleversemens et les grands soulèvemens qui ont eu lieu à la surface du globe depuis le dépôt de la Craie. Ce que je dirai à ce sujet entre en partie dans le domaine des hypothèses, mais aura du moins l'avantage de lier entr'eux les faits isolés dont nous venons de nous occuper.

Avant le dépôt du Calcaire jaune, le Jura était composé de montagnes peu élevées, allongées, à sommets arrondis, et disposées dans le sens de leur longueur en chaînons à-peu-près parallèles à la direction actuelle de cette chaîne. Ces chaînons se trouvaient placés les uns à côtés des autres, et séparés par des embranchemens de la mer qui a déposé les terrains de la formation crétacée; et cette mer était dans le voisinage du Jura habitée par les animaux dont les débris sont maintenant enfouis dans le Calcaire jaune. Par suite du soulèvement qui termina les dépôts secondaires, une partie des rivages où nous voyons maintenant apparaître le Calcaire jaune, fut soulevée; tandis qu'au contraire ceux où nous voyons la molasse reposer immédiatement sur le Calcaire jurassique, furent abaissés. Il paraît cependant que le Jura ne subit pas à cette époque un grand bouleversement, puisque la plupart des bras de mer dont nous venons de parler continuèrent d'exister, comme cela est prouvé par les dépôts tertiaires qui recouvrent le Calcaire jaune dans les vallées longitudinales de cette chaîne.

La révolution qui mit fin aux dépôts de l'époque tertiaire modifia considérablement le Jura: toute la chaîne se souleva; plusieurs des bras de mer qui existaient entre ces montagnes devinrent des vallées élevées; les montagnes elles-mêmes furent déchirées, et donnèrent naissance par le redressement, l'abaissement et l'écartement de leurs couches, à des sommités escarpées et à des gorges profondes.

Enfin, lors du soulèvement de la chaîne principale des Alpes, le Jura fut encore modifié; il se forma des gorges et des ruptures, peut-être moins grandes et moins nombreuses que celles produites par le bouleversement précédent. Ce fut alors que le Jura fut envahi par des blocs erratiques (*) de granite, de

(*) Voyez le Mémoire de M. de Buch sur les pierres roulées du pays de Neuchâtel. Il existe au milieu du Val-de-Ruz un bloc erratique de Calcaire noir, qui contient des débris de Fucoïdes, d'Ammonites, etc., et qui paraît appartenir au terrain crétacé des Alpes.

Schiste, de Calcaire noir appartenant à la formation crétacée, et de Pouding provenant des assises supérieures de la Molasse.

La plus grande partie de ces blocs furent arrêtés par le versant sud-est du Jura; mais un certain nombre d'entr'eux pénétrèrent par-dessus les montagnes jusque dans les plus hautes vallées, et quelques-uns traversèrent même toute cette chaîne.

Je crois qu'il n'est pas hors de propos de citer ici un fait que j'ai observé dans le canton de Vaud, après avoir écrit ce petit Mémoire.

Le Calcaire jaune, le long de la base méridionale du Jura Vaudois, ne forme pas, comme dans le pays de Neuchâtel seulement, un simple contrefort à cette chaîne, mais encore des plateaux et des collines qui en sont plus ou moins indépendantes, et qui ne laissent pas que de présenter quelque intérêt sous le rapport de la géologie. Ainsi la butte de Chamblon, à l'ouest d'Yverdon, est un dôme de Calcaire jaune entouré de toutes parts par la molasse, et l'on voit au sommet de ce dôme un petit vallon au fond duquel vient affleurer la marne bleue. Toute la contrée au nord-ouest de La Sarraz appartient au Calcaire jaune, qui est là en couches ondulées en différens sens. A l'est de La Sarraz et entre les villages d'Orny et d'Eclépens, est le Mormont, colline qui est comme un promontoire avancé dans la molasse. Cette colline est formée par les couches les plus supérieures du Calcaire jaune, et est très-riche en fossiles.

ESSAI

SUR LE

CALCAIRE LITHOGRAPHIQUE DES ENVIRONS DE LA CHAUX-DE-FONDS,

PAR A. C. NICOLET.

La lithographie, par les services immenses qu'elle rend à la société, peut être mise au rang des arts les plus utiles; partout elle trouva des admirateurs et des encouragemens; mais cet art, aujourd'hui si répandu, est encore tributaire à deux localités pour les pierres qu'elles fournissent aux établissemens lithographiques.

Frappé de l'analogie qui existe entre quelques parties des couches du Calcaire Portlandien de nos environs et les pierres lithographiques de Bavière, je fis quelques essais comparatifs pour m'assurer si elles jouissaient des mêmes propriétés. Le résultat satisfaisant que j'ai obtenu m'engage à le communiquer.

Le Calcaire lithographique de Bavière, qui réunit toutes les conditions désirables, appartient à la formation jurassique: ses strates sont parallèles à l'horizon, les supérieurs sont stratifiés en lames minces qui se séparent facilement, les inférieurs sont plus épais et plus compactes: ces pierres se divisent facilement, elles sont compactes, quelquefois fissurées, susceptibles d'un beau poli à cassure conchoïde granulée, perméables à l'eau. Elles se combinent avec les corps gras et sont d'une pesanteur spécifique de 1, 5. La pâte de ce Calcaire, remarquable par son uniformité, renferme des brillans de Calcaire spathique. C'est sur sa perméabilité et sa combinaison chimique avec les corps gras qu'est fondé le bel art de la lithographie.

Notre Calcaire Portlandien est stratifié en bancs plus ou moins épais, il est compacte, susceptible d'un beau poli, sa cassure est conchoïde, lisse; dans quelques localités il passe à l'état oolitique, dans d'autres il est raineux, friable, formé de fragmens agglomérés: dans cet état il se désagrège facilement. Ce

Calcaire, qui ne peut être employé dans les constructions, sert à faire de la chaux vive ou à charger les chemins; le Calcaire compacte est employé pour la préparation des pierres de taille qui entrent dans nos constructions.

Le Calcaire Portlandien ne se présente pas toujours sous ces divers aspects. Dans quelques localités, dans la partie la plus déclive de la vallée de la Chaux-de-Fonds, dans la vallée de la Sagne, aux Brenets, aux Côtes du Doubs, il est schisteux, les strates supérieurs se lèvent en feuillets très-minces, friables, parsemés de dendrides et de taches jaunes, coloration produite par le carbonate de fer: les intermédiaires sont plus épais et ont plus de solidité, ils présentent la même coloration et sont parsemés de points brillans de Calcaire spathique. Les pierres fournies par ce Calcaire schisteux sont compactes, perméables à l'eau, susceptibles d'un beau poli, leur cassure est conchoïde, grenue ou lisse; l'encre lithographique se combine très-bien avec la chaux de ce Calcaire, et après l'action de l'eau acidulée, les déliés les plus fins de l'écriture présentent un relief parfait. La pesanteur spécifique de ce Calcaire varie peu, elle est de 1, 5, à 1, 6.

Le Calcaire compacte ne présente pas toujours les mêmes résultats. Un Calcaire dense, peu perméable à l'eau, ne peut remplir le but proposé, car les pierres lithographiques doivent réunir plusieurs conditions indispensables.

L'art de la lithographie repose sur la combinaison chimique de l'encre avec la chaux de carbonate calcaire; la base de l'encre est du savon et du suif (*), les acides oléïque, margarique et stéarique des corps gras qui entrent dans la composition de l'encre se combinent avec la chaux, forment des sels gras insolubles dans l'eau, mais plus ou moins solubles dans l'essence de térébenthine; l'acide nitrique affaibli que l'on verse dessus la pierre ne les détruit pas. Cette combinaison chimique explique le grand nombre d'épreuves qu'une seule pierre peut fournir. Un Calcaire trop compacte est presque inattaquable par les acides gras, il est peu perméable à l'eau: un Calcaire trop tendre comme celui de nos terrains tertiaires se combine facilement avec les acides gras, mais les sels qu'il forme sont facilement détruits par l'eau acidulée. Outre cette imperfection, ces pierres

(*) Le savon seul ne pourrait suffir pour la confection de l'encre, car l'eau de savon mise sur la pierre donne bien naissance à un oléate et margarate calcaire, sels solubles dans l'essence de térébenthine, insolubles dans l'eau, mais ils sont décomposés par l'eau acidulée. L'encre se compose de suif, de savon, de cire, de gomme laque ou autre résine, un peu de soude et de noir de fumée, le tout échauffé à une haute température; cette encre se délaie très-bien dans l'eau distillée. La cire et les corps résineux qui entrent dans sa composition font une couverture inattaquable à l'eau acidulée, et donnent de la consistance à ce composé.

trop perméables à l'eau ne peuvent supporter l'action du rateau, elles se brisent à la plus légère pression.

Désireux de savoir si tous nos Calcaires jouissent de la même propriété, j'ai successivement examiné les pierres des groupes jurassiques de nos environs.

Le Great-oolite est susceptible d'un beau poli, compacte, perméable à l'eau: l'encre lithographique se combine bien avec cette pierre, mais elle est d'un travail difficile, et sa composition s'opposera toujours à son emploi dans la lithographie. Pour quelques pierres, la pâte est très-dense, difficilement attaquée par l'acide nitrique, le grain au contraire est facilement attaqué; pour d'autres pierres on obtient le résultat contraire. Il en résulte une inégalité de surface à laquelle on ne peut remédier; cette différence de densité entre la pâte et le grain explique la prompte altération de ce Calcaire employé dans nos constructions; l'eau chargée d'acide carbonique dissout la pâte, et les oolites se désagrègent avec facilité. On peut observer ce genre d'altération sur la plus grande partie des anciens édifices de la Chaux-de-Fonds et sur plusieurs nouvelles constructions, et c'est pour y remédier que l'on recouvre les pierres de taille de vernis.

L'oolite subcompacte de Pouillerel serait préférable au Great-oolite, parce qu'elle est uniforme dans sa composition; mais comme le Great-oolite, elle est d'un travail difficile, et ses strates ne peuvent se diviser en feuillets comme le Calcaire schisteux.

Le groupe corallien de nos environs se compose du Calcaire corallien, de l'oolite corallienne et du Calcaire à Nerinées. Le Calcaire corallien et le Calcaire à Nerinées sont stratifiés en bancs plus ou moins épais, mais ne présentent nulle part la forme schisteuse. Les pierres fournies par ces deux divisions du groupe corallien se combinent avec l'encre lithographique; elles nécessitent un travail très-long pour leur préparation et pour leur donner une dimension convenable.

Peu satisfait des résultats obtenus avec les pierres des étages jurassiques moyen et inférieur de nos environs, j'ai continué mes expériences sur le Calcaire schisteux du Portlandien: j'ai pu me convaincre que ces pierres sous le rapport physique se rapprochent beaucoup de celle de Bavière, et qu'elles peuvent être consacrées aux mêmes usages (*). Toutes les pierres fournies par le

(*) Je dois à l'obligeance de mon compatriote, M. Ulysse Mathey, artiste lithographe distingué, deux vignettes dessinées à la plume sur le Calcaire schisteux de la Sagne et de la Chaux-de-Fonds : les épreuves fournies par ces pierres sont d'une grande pureté. Le Calcaire des Brenets a fourni le même résultat.

Calcaire schisteux sont petites ou fissurées, on ne peut s'en servir pour les dessins d'une grande étendue, et celles qui sont fissurées peuvent se briser par l'action du rateau; on peut cependant en retirer de très-bonnes d'une surface de 10 pouces et même de plus d'un pied carré, qui peuvent servir pour les vignettes; le Calcaire schisteux des côtes du Doubs fournit les pierres les plus belles et dans les dimensions les plus grandes.

Sous le rapport géologique, le Calcaire lithographique de nos environs diffère de celui de Bavière. M. Brongniart rapporte au Forestmarble les Calcaires lithographiques de la Bavière, ils reposent sur les dolomies jurassiques et renferment des *Sauriens*, des *Poissons*, des *Mollusques marins*, des *Crustacés*, des *Fucoïdes*, des *Conifères*, etc. (*)

Le Forestmarble ne présente rien de semblable dans nos environs, et la formation schisteuse appartient au groupe Portlandien.

Le Portlandien des bassins de la Chaux-de-Fonds, de la Sagne et des Brenets est en strates plus ou moins redressés, ce qui explique les nombreuses fissures de ces pierres, et les accidens qui arrivent lorsqu'on les soumet à l'action d'une presse. Les strates supérieurs sont schisteux, les profonds augmentent de volume et de compacité. La cassure du Calcaire schisteux est conchoïde, rugueuse, ou lisse; celle du Calcaire compacte est conchoïde, lisse, esquilleuse; les fossiles qu'on y trouve sont *Proto-suprajurensis*, et des dents de poissons : Pycnodus gigas et Sphærodus gigas.

Les marnes Kimméridiennes manquent dans ces localités, et la limite du Calcaire à Nerinées au Portlandien ne se fait pas bien remarquer. Pourrait-on attribuer cette absence des marnes Kimméridiennes à un glissement? Ce qui me le fait supposer, c'est qu'aux Loges, où le Portlandien est peu redressé, on trouve des marnes Kimméridiennes avec leurs fossiles; on y remarque les suivans : *Proto-suprajurensis*, *Pterocerus Oceani*, *Terebratula Biplicata*, *Ostrea solitaria*, *Modiala scalprum*, *Iscocardia*. Ces fossiles montent assez haut dans le Portlandien.

Aux Côtes du Doubs, le Portlandien, quoique soulevé, est en couches horizontales et un peu relevées, et repose sur les marnes Kimméridiennes qui, dans cette localité, atteignent la puissance d'un mètre au plus : les fossiles caractéristiques de cette formation s'y rencontrent, les *Exogyra virgula* et *Bruntrutassa* abondent, la formation Kimméridienne au moulin de la Grand'Combe se con-

(*) M. Rozet, Cours élémentaire de géognosie.

fond avec le Portlandien, et dans cette localité M. J. B. Renaud Comte a trouvé le *Pterocerus Oceani* et l'*Ostrea solitaria*.

La rupture qui forme les côtes du Doubs et au fond de laquelle cette rivière roule ses eaux, laisse apercevoir la stratification du Portlandien, et permet d'observer les marnes Kimméridiennes qui sont plus ou moins développées. Dans cette localité, le Portlandien est formé de strates puissans de Calcaire compacte et de Calcaire schisteux qui alternent entr'eux. Le Calcaire schisteux des côtes du Doubs fournit les pierres les plus belles et dans les dimensions les plus grandes. Il est aussi le plus uniforme dans la composition de sa pâte.

Aux Brenets, la formation schisteuse est recouverte par les strates d'un Calcaire crayeux, parsemé de petits points noirs; de nombreuses fissures de stratification lui donnent une forme cubique : ce Calcaire est semblable aux dolomies du terrain keupérien, l'analyse chimique y démontre la présence de la magnésie. L'existence des dolomies dans le Portlandien est un point de plus de similitude entre cette formation schisteuse et celle de Bavière.

Malgré les imperfections que présente le Calcaire lithographique de notre pays, son existence dans nos contrées étant constatée; après quelques recherches, on finira probablement par découvrir dans notre Jura une carrière qui pourra fournir à nos besoins, et donner dans nos contrées une certaine extension au bel art de la lithographie.

NOTE

RELATIVE AUX VARIATIONS DU NIVEAU DU LAC DE NEUCHATEL, PENDANT LES ANNÉES 1817 A 1834,

PAR M. AUG. DE MONTMOLLIN, PÈRE.

Au mois de mars 1834, je présentai à la Société des Sciences Naturelles un tableau représentant graphiquement le mouvement des eaux de notre lac pendant les années 1817 à 1833 inclusivement. Plusieurs membres de la Société ayant pensé dès-lors que ce tableau pourrait offrir de l'intérêt à quelques-uns des lecteurs des Mémoires de la Société, j'y joignis une courte notice destinée à faire connaître les principales circonstances relatives aux observations des variations du niveau du lac, et quelques-uns des résultats de ces observations. Le Comité de publication décida que ce travail serait inséré au recueil des Mémoires de la Société, mais il manifesta en même temps le désir qu'il fût revu et complété par l'adjonction des tableaux annuels, dressés par M. Coulon, d'après ses propres observations, et qui sont annexés à cette notice. MM. Coulon, président actuel de la Société, Ladame, professeur, et moi, fûmes chargés de cette révision, laquelle a donné lieu au rapport suivant, dans lequel se trouve comprise la première notice, mais fort abrégée et modifiée, et rectifiée à quelques égards.

Ce fut le 29 mars 1817 que le Magistrat, à la demande de la commission dite des eaux du Jura, fit poser l'échelle destinée à mesurer les degrés d'élévation et d'abaissement des eaux de notre lac. Divisée en pieds de Neuchâtel, et le pied en pouces décimaux, desquels seuls il sera question dans la suite de cette notice. Elle fut placée où elle se trouve encore aujourd'hui, en avant du second abordage de la promenade du faubourg. Son zéro, ou point de départ, fut fixé à 2 pieds, ou plus exactement, à 19 1/2 pouces au-dessus du maximum des eaux de 1802, maximum qui de mémoire d'homme n'avait jamais été dépassé, et qui a servi

de point de départ aux tableaux annexés au présent rapport. Seize mois plus tard, M. le professeur Trechsel ayant demandé que l'on déterminât la différence entre le niveau du lac et la plate-forme du grand môle, cette différence fut reconnue le 2 juillet 1818, par M. de Montmollin et par feu M. Matile, inspecteur des ponts et chaussées, qui trouvèrent que le môle ce jour-là était plus élevé de 7 pieds que le niveau du lac, ce qui donne 2 pieds 6 pouces au-dessus du maximum de 1802.

Dès que l'échelle fut posée, M. Coulon, président actuel de la Société, se mit à observer, lui-même, ou fit observer lorsqu'il lui arrivait de s'absenter, par quelqu'un de confiance et journellement, chaque fois que l'agitation du lac n'y portait pas obstacle, les variations de hauteur des eaux. Mais plus tard, l'on pensa qu'il conviendrait que ces observations fussent faites par une personne que son office obligeait à rester à Neuchâtel, et M. Tschaggeny, receveur du péage de Neuchâtel, s'en étant chargé, il commença ses observations au mois de mars 1823, sans que M. Coulon ait cessé ses observations journalières qu'il continue encore maintenant. Ce fut aussi alors que l'on substitua aux colonnes de chiffres les tableaux graphiques dont l'usage s'est continué jusqu'à aujourd'hui. M. Tschaggeny rapporta sur ces tableaux les observations antérieures de M. Coulon, et le 8 juillet 1834, il présenta à la chambre des péages, sous le titre d'Hydromètre du lac de Neuchâtel, un tableau lithographié contenant les observations de 8 années, et dont la chambre le remercia en l'autorisant à continuer ces observations.

Les tableaux joints au présent rapport sont les suivans :

A. Celui des variations de hauteur du lac depuis le 29 mars 1817 au 31 décembre 1822, indiquées par 6 courbes bien distinctes et diversement figurées.

B. Un tableau pareil pour les 6 années depuis le 1er janvier 1823 au 31 décembre 1828.

C. Un tableau semblable pour les 6 années depuis le 1er janvier 1829 au 31 décembre 1834. Aux 6 lignes annuelles, on en a ajouté une septième plus saillante, destinée à représenter la moyenne mensuelle des 18 années observées, et qui peut être considérée comme le résumé de ces 18 années : cette ligne s'abaisse pendant les 3 mois de mai à août, elle reste à-peu-près horizontale ou stationnaire pendant les 2 mois d'août à octobre, et elle re-

monte pendant les 7 mois d'octobre à mai, sauf pendant le mois de janvier à février, qu'elle reprend sa direction descendante. (*)

D. Un dernier tableau contenant les lignes suivantes;

Au haut du tableau.

1° Celle passant par les points maxima des 18 années observées, et qui sont placés dans les 1, 2, 3 et 4 quartiers des carrés respectifs, selon que le point maximum tombe sur le 1er, le 2e, le 3e ou le 4e trimestre de l'année.

2° Une droite représentant la moyenne de ces points maxima.

Au bas du tableau.

3° La ligne des points minima, placée comme cela est dit pour les maxima.

4° Une droite, moyenne des points minima.

Au milieu du tableau.

5° La ligne des moyennes de chaque année.

(*) Elle indique assez bien les circonstances météorologiques du bassin du lac de Neuchâtel, qui appartient en grande partie au Jura; en effet, après les chaleurs de l'été, le soleil, dardant ses rayons de plus en plus obliquement, et étant moins longtemps sur l'horizon, la température s'abaisse rapidement; les sommités se refroidissent les premières, et les vents chauds du midi et de la plaine qui les atteignent, subissant un abaissement de température, amoncèlent les nuages et amènent des pluies abondantes: la végétation cesse et les plantes n'absorbent plus, comme au printemps, une masse considérable d'eau. De là vient la crue des eaux pendant les mois de novembre et de décembre; mais cette augmentation n'a plus lieu à mesure que l'on approche du solstice d'hiver. On voit la neige déjà couronnant les montagnes depuis le mois d'octobre, descendre dans les vallées plus basses, et, en janvier, atteindre même les localités voisines du lac. Pendant ce mois et celui de février, un froid rigoureux durcit la neige, et l'atmosphère contenant peu de vapeur, abandonne à peine quelques flocons de neige. Le lac s'abaisse alors, car l'écoulement par la Thièle continue, et l'évaporation est favorisée souvent par un vent du nord sec et froid: voilà pourquoi la courbe fléchit dans ces mois, et les moyennes prises de 5 jours en 5 jours, montrent qu'elle descend déjà depuis le commencement de janvier. En mars, le soleil reprend une nouvelle vigueur. La fonte des neiges commence d'abord dans les vallées basses, suit en avril dans les vallées plus élevées, et gagne enfin les plus hautes sommités en mai. Ainsi se trouve expliqué le relèvement de la courbe pendant les 3 mois de mars, avril et mai. La fonte des neiges une fois opérée, une végétation active et puissante se développe; un soleil ardent et longtemps sur l'horizon détermine une forte évaporation; le lac baisse rapidement et parvient à son minimum en août; il se maintient à-peu-près à la même hauteur pendant les 3 mois d'août, septembre et octobre, mois qui sont en général assez beaux, et pendant lesquels on cueille les divers produits de la terre. Enfin surviennent les pluies de la fin de l'automne, et la même série de phénomènes se reproduit.

6° La droite représentant la moyenne de ces moyennes (*).

7° Une autre ligne que l'on a nommée *assymptotique* parce qu'elle se rapproche toujours plus de la moyenne absolue, sans pouvoir se confondre rigoureusement avec elle. Cette ligne a cet avantage sur celle n° 6, que tandis que celle-ci doit nécessairement (quoique toujours moins) varier sur toute sa longueur, ensuite de la variation en plus ou en moins observée dans chaque dernière année; la ligne assymptotique reste immuable jusqu'à cette dernière année, et n'est affectée par elle que d'une quantité qui finira par devenir infiniment petite.

Les points par lesquels passe la ligne assymptotique ont été déterminés en la manière suivante. Celui de 1817 est la moyenne de la première année; celui de 1818 est la somme des moyennes des 2 premières années divisée par 2; celui de 1819 est la somme des moyennes des 3 premières années divisée par 3, et ainsi de suite.

L'on nous demandera peut-être à quoi peuvent servir ces différens tableaux? Cela dépend du point de vue sous lequel ils seront considérés.

Les 3 premiers sont l'histoire du mouvement des eaux et de l'état du lac depuis 18 ans. En 1802, et dès-lors plusieurs fois, différentes personnes regrettaient qu'on n'eût pas recueilli ces notions depuis 50 années ou davantage. Ils ont servi à déterminer la ligne des moyennes mensuelles qui se trouve dans le 3e tableau, et qui, comparée pour un ou plusieurs mois donnés à la hauteur des eaux dans telle ou telle année, servirait peut-être à expliquer, en partie du moins, les causes de la quantité ou de la qualité de certaines récoltes.

Sans ces 3 tableaux, on n'eût eu aucun moyen de former le 4e, duquel il semble que l'on peut tirer plusieurs résultats d'une utilité évidente, comme les suivans:

Une fois l'entreprise de la correction des eaux du Jura terminée, le tableau ferait voir de combien cette opération aurait contribué à faire baisser le niveau de notre lac. Ainsi, si pendant les 18 années de 1817 à 1834 la

(*) A l'inspection de ce tableau, on peut observer que la moyenne des moyennes est plus éloignée de la moyenne des maxima que de celle des minima, d'où l'on peut conclure que la hauteur du lac est plus longtemps dans le voisinage de son minimum que de son maximum, et que le lac monte rapidement à son maximum, et en descend rapidement aussi. C'est d'ailleurs ce qui résulte de l'inspection des tableaux annuels qui font ressortir ce résultat jusqu'à la dernière évidence; cela indique en même temps que le maximum est atteint après des pluies abondantes et de peu de durée, ou par une fonte de neige brusque.

moyenne des maxima a été de 29 pouces décimaux, et que pendant 10 ans, à partir de 1845, année où l'on suppose que la correction aura été amenée à fin, cette moyenne des points maxima se trouvait être de 60 pouces, on serait fondé à en conclure que les plus hautes eaux sont en moyenne de 31 pouces plus basses, après, qu'elles ne l'étaient avant la correction; et ce calcul serait applicable aux moyennes et aux points minima, comme il l'aurait été aux points maxima, quoique offrant probablement des résultats différens.

Ce tableau pourrait aussi servir à calculer le retour probable de certaines élévations ou de certains abaissemens du niveau du lac, et par conséquent des circonstances atmosphériques desquelles dépend l'état des eaux. Nous y voyons que pendant 18 ans ce niveau n'a atteint que 3 fois le 18ᵉ pouce de son échelle, et qu'il s'est écoulé une fois cinq, et une autre fois six ans, avant que l'eau s'élevât à ce point; on pourrait en conclure avec quelque probabilité, qu'à l'avenir il ne s'écoulera pas 6 ans avant que l'eau ne croisse jusqu'à ce point de l'échelle. Mais il se pourrait qu'en continuant les observations pendant un grand nombre d'années, un siècle par exemple, il s'écoulât quelquefois de 7 à 8 ans avant le retour de cette élévation de niveau; la probabilité de ce retour ne serait plus que de 7 à 8 ans; mais aussi s'approcherait-elle davantage de la certitude.

Il semble difficile que des différens points de vue sous lesquels ces tableaux peuvent être considérés, il ne résulte pas quelqu'utilité, au moins quelqu'intérêt de curiosité pour l'agriculteur, le pêcheur, le batelier, le propriétaire de sources et d'usines, l'ingénieur hydraulique, etc., et nous pouvons même dire avec quelque satisfaction, qu'ils ont été utiles à l'occasion de la construction, et qu'ils pourront l'être encore pour la navigation de notre bateau à vapeur l'Industriel.

Il serait intéressant, avec le temps, de mettre en rapport les observations dont il s'agit ici, avec d'autres observations météorologiques, surtout avec des observations ombrométriques établies dans le bassin auquel appartiennent notre lac et ses affluens. Mais il serait surtout important que les observations sur le niveau des eaux se fissent aussi dans les lacs de Morat et de Bienne, et même dans celui de Genève, quoique appartenant à un autre système hydrographique. La comparaison entre les différentes courbes résultant de ces observations ne pourraient manquer d'offrir beaucoup d'intérêt.

Cette notice peut être envisagée comme le préliminaire d'un travail hydrographique sur le lac de Neuchâtel, sur les sondes qu'on doit y faire, sur ses affluens, et sur les circonstances météorologiques qui peuvent influer sur le mouvement des eaux dans l'étendue de son bassin.

A Neuchâtel, ce 1835.

OBSERVATIONS

SUR QUELQUES-UNES DES MOEURS DES ANIMAUX DOMESTIQUES,

PAR M. ALLAMAND FILS, DE FLEURIER.

Malgré le contact perpétuel de l'homme avec les animaux dont l'existence est si précieuse à son bonheur, un grand nombre de leurs affections morales sont généralement ignorées. Le cercle immense des études qu'embrasse l'histoire naturelle, le peu de communications des amateurs de cette science avec les hommes simples qui sont le plus à portée de faire des remarques sur l'instinct, les ruses et les passions de ces animaux, expliquent cette lacune. Certes ce n'est point la prétention de la combler qui m'a dicté les pages suivantes, mais bien le désir de payer un tribut de reconnaissance, si faible qu'il soit, à la société qui m'a fait l'honneur de me compter au nombre de ses membres.

On comprend d'avance qu'en consignant quelques observations que je crois nouvelles, il m'arrivera d'en produire d'autres déjà très-connues. En voulant me soustraire impérieusement à cet inconvénient, il en serait résulté une incohérence bien plus intolérable que la répétition de faits déjà notés.

L'ordre dans lequel je parlerai de la plupart des animaux soumis à l'homme est tout arbitraire : c'est éluder par là celui de prééminence, qui m'aurait causé de l'embarras. Il sera donc d'abord question du Chien; puis du Chat, du Cochon, du Mouton, de la Chèvre, de la Vache, de l'Ane et enfin du Cheval.

DU CHIEN.

Le chapitre le plus étendu concernerait le chien, si déjà l'on n'avait fait des milliers de pages touchantes sur les qualités brillantes de cet animal qui, par cela même, ne se trouve guère mentionné ici que pour nombre. Plus près de l'homme, dont il partage souvent la chambre et le repas, il en est aussi le mieux connu.

On sait que presque toujours il méprise les attaques indiscrètes d'adversaires de son espèce plus faibles que lui; cependant le temps des amours fait une exception qui plus d'une fois a coûté la vie à quelques-uns d'eux. Une autre espèce de jalousie qu'il éprouve au plus haut degré est celle que fait naître la vue de caresses faites par son maître à un autre chien. Alors, ou il se retire triste et confus, ou il s'élance sur celui auquel on donne des témoignages d'affection, qu'il croit seul mériter en retour de son vif attachement. Mais cet attachement et le dépit jaloux qui en est quelquefois la suite ne sont pas les seules impressions morales très-évidentes dans l'espèce canine. Le courage porté quelquefois au-delà de la conscience de la force, qui en est généralement la source, et cela par les excitations de son maître; la colère; les regrets, manifestés par des pleurs, une profonde tristesse ou le refus d'alimens; un attachement pour ainsi dire exclusif pour celui auquel il appartient, s'il est constamment avec lui, ou se partageant entre tous les membres d'une famille, mais dans une proportion qui semble indiquer le degré d'importance et de valeur réelle de ces mêmes membres, ce qui ferait supposer une sorte de comparaison et, par suite, de discernement; une sorte de prédilection pour les amis de son maître; et enfin une véritable prévoyance qui le porte à enfouir le surplus de la pitance qui lui est actuellement nécessaire; voilà ce que chacun a pu observer. Il est curieux de voir cet animal procéder à cette dernière opération: ses pates de devant, qu'il meut alternativement avec une incroyable vitesse, lui servent de pioche et de rable pour former et vider le creux de sa cachette. Lorsqu'elle est jugée assez profonde, l'objet qu'il veut ainsi soustraire à d'autres et conserver pour les besoins *à venir* y est placé; et, sans changer de place, il le recouvre, par couches, en poussant avec son museau la terre amoncelée sur le bord du trou, la presse de temps en temps en appuyant fortement dessus avec le nez et continue ainsi cette double opération jusqu'à ce qu'il ait terminé cette entreprise toute pleine d'adresse et d'intelligence.

Chacun sait que le chien souvent poursuit le lièvre, en été par exemple, uniquement par la ressource de l'odorat; mais peu de personnes ont réfléchi à ce qui se passe alors et comment il ne se fait pas souvent qu'arrivant à angle droit, je suppose, sur la voie du gibier, il ne remonte pas vers le point d'où ce gibier est parti, plutôt que de suivre la même direction que lui. Voici ce qui a lieu. Lorsque le chien est tout-à-coup frappé des émanations échappées au gibier dans sa course légère et rapide, il en suit d'abord la trace au hasard: on com-

prend qu'il ne peut pas en être autrement; et si à mesure qu'il avance, l'impression de ces émanations va en diminuant, il hésite, tâtonne, puis rebrousse; reconnaissant alors, par une augmentation progressive *de frai* qu'il est dans la bonne direction, toutes ses recherches inquiètes cessent, il se lance et annonce au chasseur qu'il a *empaumé la voie*. Il faut convenir qu'il y a dans ce petit manège une finesse d'odorat presque incompréhensible et un instinct bien propre à nous inspirer de l'admiration.

On sait que certaines races de chiens éprouvent dans leur combat un serrement spasmodique de la mâchoire qui ne leur permet plus de lâcher leur adversaire. Il faut quelquefois un assez long espace de temps, ou des efforts mécaniques, pour obtenir cet effet. C'est particulièrement chez le dogue que cela s'observe.

Le chien pleure, gronde, aboie et hurle. Le hurlement marque souvent le dernier degré de désespoir. Quelquefois aussi il est produit par l'impression de certains sons, tels que celui d'une ou de plusieurs cloches ou de quelques instrumens de musique. Il vieillit peu; la surdité et la cécité, souvent produite par la cataracte, sont les plus fréquentes infirmités de ses dernières années.

On me permettra de citer, pour terminer cet article, un seul trait en l'honneur de cet animal dont la pénétration bouleverse quelquefois notre entendement, et dont l'attachement touche si délicieusement notre cœur. Durant le rigoureux hiver de 1788 à 1789 la Seine gela, et, malgré la défense qui en fut faite, des imprudens la traversaient en assez grand nombre. L'un d'eux, que suivait son chien, très-joli barbet, disparut sous la glace par une assez petite ouverture au-dessous du Pont-Neuf. Le pauvre animal resta alors pendant plusieurs jours et plusieurs nuits sur le bord du trou, attendant toujours le retour de son infortuné maître. Il refusa long-temps les alimens qu'on lui poussait au moyen de très-longues perches, et aurait fini par périr de misère, ou aurait été entraîné par la débâcle, si la police ne l'eût humainement fait recueillir.

DU CHAT.

Le chat ne tient guère à l'habitation de l'homme que parce qu'il y trouve un abri et de la nourriture. Son intelligence est aussi bornée que celle du Chien est étendue. Adroit, hypocrite, lâche et quelquefois cruel, on le voit sans cesse

guettant une proie ou en garde contre un ennemi. Privé d'odorat, la vue et l'ouïe sont par contre très-développées chez lui. Ses affections sont presque nulles et toujours très-rares, tandis que ses combats sont fréquens et terribles. L'attachement maternel seul le porte à attaquer d'autres animaux que ceux de son espèce; mais il est presque toujours en guerre avec ces derniers, qu'il force à entrer en lice s'il pense être le plus fort. Il cherche alors à s'élancer furtivement sur son ennemi, qui lui-même est constamment aux aguets et est rarement pris à l'improviste. Malgré son envie de fuir, le plus faible s'en garde bien, parce qu'il serait déchiré avant d'avoir pu opposer la moindre résistance. Il fait donc face à l'agresseur en s'accroupissant comme lui, et, nez à nez, les deux champions peuvent ainsi passer des heures à épier le premier mouvement qui permette à l'un de se dérober, ou à l'autre d'attaquer. La scène n'est point muette : des miaulemens prolongés, discordans, graves ou aigus se font entendre, pour ainsi dire, continuellement, et celui qui pousse les plus forts glapissemens est précisément celui qui redoute le plus le combat. Pour décider celui-ci, il suffit souvent d'un léger bruit qui déplace le plus timide des individus, si ce bruit est de nature à les intimider; le sentiment de la poltronerie s'empare des deux, qui cherchent chacun de son côté leur salut. Dans le premier cas, le fuyard échappe quelquefois par la vitesse de sa course ou tel autre hasard heureux; mais pour l'ordinaire il est forcé de vider la querelle. Se voyant alors près d'être atteint, il se retourne promptement, les deux champions se saisissent et se fixent l'un à l'autre par de profondes morsures et l'enfoncement des griffes de devant; les cris cessent, et on ne remarque plus de mouvemens si ce n'est celui des pates de derrière qui font voler en plumaceaux le poil du ventre de chaque combattant. Dans la rage qui les anime, ils ne voient ni n'entendent plus rien; toute crainte est anéantie. Aussi, si le combat s'engage sur un toit, par exemple, les deux animaux, qui dans leurs sanglantes étreintes ne semblent plus en former qu'un, roulent comme un manchon et ne se séparent qu'après que leur chute sur le pavé a disloqué leur corps au point d'anéantir leur vie. Si le champ de bataille n'a rien de scabreux, le combat dure autant qu'il plaît au plus fort, qui ne se trouve pas toujours être l'agresseur, car le plus faible n'a pas le choix. Dans tous les cas la douleur paraît être la seule cause déterminante de cette cessation, après laquelle la retraite s'opère d'abord de la part du vainqueur, et plus tard de celle du vaincu.

Le chat est très-friand du poisson, comme on sait; aussi en voit-on quelques-

uns qui, malgré leur aversion pour l'eau, plongent sur le bord des ruisseaux pour en pêcher.

Destiné par la nature tantôt à saisir une proie agile, tantôt à se dérober lui-même aux atteintes d'un ennemi supérieur, il est merveilleusement organisé pour cela; l'excès de longueur de ses pates de derrière, repliées sous lui comme un ressort, le mettent à même, à chaque instant, de faire un bond sans devoir préalablement s'accroupir comme d'autres animaux.

DU COCHON.

Les mœurs du cochon ne peuvent donner lieu à bien des remarques; tant elles sont, ou du moins, tant elles nous paraissent bornées. Néanmoins les modifications de sa voix, qui sont au nombre de trois, expriment des sensations différentes.

C'est d'abord un grognement paisible, entrecoupé, qu'il fait entendre chaque fois qu'il éprouve du bien-être. C'est ensuite un cri aigu qui, faiblement poussé, marque l'impatience de recevoir des alimens, mais qui, plus longuement et plus énergiquement exprimé, peint une contrariété et la douleur la plus forte comme la plus légère; enfin c'est un grognement beaucoup plus fort et plus grave que le premier, continu, bien qu'entrecoupés, c'est-à-dire, alternativement produit par l'inspiration et l'expiration. Celui-ci marque un sentiment de sollicitude pour tout individu de l'espèce poussant les cris aigus dont on vient de parler, lesquels sont sensés marquer un état de détresse. Un troupeau entier peut alors se précipiter au devant de ces cris pour apprécier la cause de cet appel. Si rien n'est ostensible dans la cause, un sentiment d'attachement inquiet semble seul se manifester; mais si l'animal est en proie à quelque mauvais traitement, ce sentiment devient hostile, presque farouche, et peut exposer violemment ceux qui le font naître. Dans ce cas, les coups ne rebutent que quelques individus, tandis que la masse, de plus en plus irritée, demeure fortement à craindre.

Un singulier instinct du cochon est celui qui le dirige pour regagner, quoique jeune encore, l'habitation dont il a été éloigné. Ainsi on en voit très-souvent parcourir un espace de plusieurs lieues, à vol d'oiseau, pour regagner leur gîte. Le fait est d'autant plus extraordinaire que l'odorat n'y est pour rien, car il ne s'en retourne point sur ses pas, et que, baissant perpétuellement la tête, sa vue paraît uniquement bornée à l'espace qu'il a actuellement sous les yeux.

Qui croirait que le porc, qui se vautre si volontiers dans la fange et les égoûts, lorsqu'il est en liberté, est très-propre lorsqu'il est renfermé dans sa case? Si celle-ci offre une partie un peu plus élevée que l'autre et qu'on ait soin d'y placer sa litière, on ne l'y verra jamais déposer la moindre ordure; la partie la plus basse en devient exclusivement le réceptacle.

On cite quelques traits d'attachement du cochon pour la personne qui le soigne habituellement. Ce fait a moins de droits de surprendre que celui d'un sanglier, pris très-jeune, il est vrai, qui suivait sa maîtresse très-exactement comme un chien, et qui se dressait contre elle pour en obtenir quelques friandises. Il s'élançait aussi sur les chiens qui le fuyaient.

DU MOUTON.

Le mouton a pour lui la beauté des formes et une inaltérable douceur; mais son instinct est tellement borné qu'il ne lui permet pas même de reconnaître son maître, ni de retrouver son bercail. Ce qui chez cet animal paraît le plus ressortir de cet instinct, c'est sa tendance à vivre en société de ses semblables; absolument privé de moyens de défense, on dirait qu'une voix secrète lui fait comprendre qu'il y a moins de danger pour chaque individu en particulier, à mesure qu'il s'associe à une plus grande masse.

Le combat des brebis n'est qu'un jeu, une espèce de parodie de celui des béliers. Celui-ci déroute par contre toutes les notions de physiologie sur la texture du cerveau et le danger de ses commotions; l'on croirait que chaque fois qu'il a lieu, les combattans devraient rester sur place, et cependant les cas où l'un des deux est assommé sont rares. Lorsqu'un de ces animaux accepte les provocations obstinées de son adversaire, il se place en face; puis reculant chacun de 6, 8 à 10 pas, ils s'arrêtent un instant, partent en même temps, accélèrent leur course à mesure qu'ils s'approchent, puis, présentant le front, ils se heurtent avec une violence difficile à concevoir. Après ce premier choc, les deux combattans recommencent, au pas, leur marche rétrograde, pour revenir ensuite l'un sur l'autre avec une nouvelle vitesse, et, si on peut le dire ainsi, une quantité de mouvemens qui devrait leur briser le crâne. Le sang coule bientôt et couvre toute la partie antérieure de la tête par suite du déchirement plus ou moins étendu de la peau; ce combat dure quelquefois très-long-temps.

On voit des béliers diriger leurs hostilités contre l'homme, qui plus d'une fois

en est renversé et violemment blessé dans le voisinage des genoux. Lorsqu'on n'est pas inopinément surpris par ce boxeur, rien n'est plus facile que d'éviter le coup qu'il cherche à porter. Il suffit pour cela de rester tranquillement en place jusqu'à ce qu'il soit tout près de vous atteindre, et de faire alors un seul pas à droite ou à gauche de la ligne droite qu'il parcourt: lancé comme il l'est, il ne peut ni se détourner pour vous toucher ni s'arrêter court; de façon qu'il vous dépasse de beaucoup. Il se retourne, recule de nouveau, opère une nouvelle charge pour vous manquer encore, au moyen du petit stratagème ci-dessus. Lorsqu'enfin vous voulez faire cesser ce jeu, il suffit de frapper votre agresseur avec une canne sur le nez ou sur les côtés de la tête, car il n'est en quelque sorte invulnérable qu'au front.

LA CHÈVRE.

Tandis que chez le mouton règne un grand fond de monotonie, on remarque au contraire beaucoup de vie et de gaîté chez la chèvre. Adroite, légère, vive, agaçante, elle va sans cesse provoquant ses voisines, ou se penchant sur la crête d'un mur ou d'un rocher; car il est rare qu'on la laisse paître en plaine: son intelligence malicieuse la porte constamment à escalader les clôtures pour butiner dans les jardins ou les champs. Elle connaît très-bien la voix de son gardien vers lequel elle accourt lorsqu'il l'appelle, pour en obtenir du pain, du son ou enfin du sel dont elle est très-friande. Elle sait très-bien retrouver sa demeure et elle suit quelquefois les personnes de la maison comme un chien.

Elle ne combat guère qu'avec ses semblables, et le plus souvent ce n'est que par une sorte d'amusement. Lorsque ce combat est réel, chaque animal dresse les oreilles, présente les cornes à son adversaire, puis, se dressant tous les deux, ils s'ajustent en s'abattant fortement, de manière à se heurter de leurs cornes et du haut de la tête. Au bout de quelques instans, le même jeu recommence pour durer quelquefois assez long-temps. Dans les cas rares où il y a de l'animosité, l'on voit quelquefois l'une des chèvres chercher à mordre l'autre, mais cette tentative échoue presque toujours. Cet animal donne une grande quantité de très-bon lait, relativement à sa grosseur : aussi l'a-t-on nommé à juste titre la vache du pauvre.

LA VACHE.

Les allures de la vache sont lentes et graves ; elle semble déceler dans beaucoup de cas une sorte de méditation. Aussi cet animal, si utile à l'homme, et si immédiatement placé sous sa dépendance, présente-t-il à l'observateur une foule de remarques très-intéressantes.

Son naturel est des plus doux; elle aime les caresses, s'attache à son gîte et aux personnes qui la soignent ou qui s'en approchent habituellement. En cas d'orage ou d'intempérie, elle vient s'abriter sous le toit de la ferme en se plaçant toujours à la crêche qui lui est assignée.

Lorsqu'après la longue captivité de l'hiver, elle voit arriver le printemps, elle bouillonne d'impatience et cherche à s'échapper pour gagner le pâturage. Celles qui sont annuellement conduites sur les montagnes à cette époque, sont saisies d'une gaîté turbulente au moment où elles entendent les sonnailles particulières au trajet, et, chose remarquable, leur son reste sans influence pendant tout le cours de l'été. Mais que l'automne s'avance, et vous ne pourrez plus les agiter sans dérouter le troupeau : il accourt alors vers le châlet où elles sont suspendues, et témoigne autant d'envie de regagner sa demeure d'hiver qu'il s'était montré empressé de la quitter 4 à 5 mois avant.

En voyant ainsi pêle-mêle une centaine de vaches, on est loin de supposer que chacune d'elles reconnaît au premier coup-d'œil sa *supérieure* et son *inférieure;* condition qui a été réglée une fois pour toutes dès l'entrée de la campagne par un combat presque toujours unique entre chacun des membres qui composent le troupeau. Ainsi, dans ce combat qui a lieu à la première entrevue, telle vache peut avoir remporté la victoire sur 40 ou 50 autres qui, durant tout l'été, lui céderont le pas chaque fois que l'occasion s'en présentera; tandis que vaincue par un pareil nombre, elle le cédera de même à son tour. Il est telle vache assez vigoureuse pour ne reconnaître aucune maîtresse, ce qui lui vaut de la part des bergers ou des métayers le titre de reine du troupeau. Voici en quoi consiste ce combat.

Dès que deux vaches inconnues l'une à l'autre se rencontrent, elles s'observent et ne s'abordent qu'avec circonspection. Parvenues à quelques pas de distance, elles s'arrêtent, baissent et présentent la tête rapidement fixée sur le

cou qui est tendu, puis se jettent brusquement l'une sur l'autre. Cette rencontre de leur large front donne lieu à un choc plus ou moins vif, lequel est immédiatement suivi d'une joûte de quelques instans, dans laquelle l'animal déploie tout ce qu'il a de force. Bientôt celui qui se sent le plus faible cherche l'instant le plus favorable pour se dérober à la lutte en fuyant, mais non sans recevoir quelques coups de corne dans le flanc. Une séparation de quelques semaines, des vaches du même troupeau ou de la même écurie, suffit pour donner lieu au renouvellement de ce combat; tant les individus se méconnaissent promptement.

Le combat des taureaux présente quelques différences, que voici : il dure en général très-long-temps, plusieurs heures même, mais avec des intervalles de repos. Loin d'abandonner la partie comme la vache, après avoir été refoulé d'une douzaine de pas, le plus faible lasse son adversaire, non plus en reculant continuellement, mais en lui opposant une résistance passive et insurmontable. Pour cela il fixe ses deux pieds de devant sur le sol, porte son corps en arrière, et, appuyant sa tête sur ce plan incliné, il défie son supérieur, qui se consume en vains efforts pour chercher à le débusquer de cette position. Une fois reposé par cette immobilité qui ne lui coûte aucun effort, il ranime les attaques mourantes de son antagoniste en reprenant lui-même l'offensive, et quelquefois avec un succès tel, que l'agresseur est réduit à son tour aux mêmes moyens de défense. Deux taureaux à-peu-près d'égale force renouvellent souvent ces longues luttes, sans que jamais le vaincu éprouve ce dépit colérique qui, dans ces cas s'empare de certaines vaches et qui les fait périr sur le champ.

On croit assez généralement que la vache ne fait entendre qu'un son de voix, le mugissement. C'est une erreur. Elle exprime plusieurs sensations bien différentes par les modifications qu'elle lui imprime. Ainsi, non-seulement elle mugit ou *brame*, comme on dit dans nos campagnes, mais elle fait entendre un son nazal; elle beugle comme le taureau; et enfin elle pousse un cri qui, dans sa continuité, est tantôt sourd et tantôt aigu, d'une force et d'une discordance qui seules éveillent déjà l'attention.

Le mugissement est le cri ordinaire d'un individu qui en appelle d'autres de son espèce éloignés de lui; ou bien il exprime les regrets d'être éloigné de l'habitation ordinaire.

Le son nazal témoigne de la sollicitude de l'animal pour un individu qui s'éloigne ou qui s'approche, mais qui dans tous les cas n'est qu'à peu de distance.

Il marque aussi l'impatience d'une distribution de nourriture, la gêne d'une position ou la fixation de l'animal dans un lieu qui contrarie ses vues.

Le beuglement, un peu plus faible que celui du taureau, est un signe de valeur : c'est une provocation lointaine, un défi porté bien avant d'avoir atteint ceux auxquels il s'adresse. Toutes les vaches ne beuglent pas, et celles à qui cela arrive ne sont pas réputées abondantes en lait.

Enfin la quatrième émission de voix, dont le mot patois d'ici (*raîler*) peut se rendre par ceux de *cri d'effroi*, est ce qu'il y a de plus expressif chez la vache; et il est heureux, comme on va le voir, que les causes qui le déterminent ne soient pas fréquentes. Il est pour le troupeau un signe de danger (quelquefois imaginaire); il fait naître l'idée sinistre de destruction ou de combat extraordinaire, et rassemble, sur-le-champ, la totalité des individus, qui accourent d'un air menaçant et effaré au lieu où il se fait entendre, et souvent en le répétant eux-mêmes dans leur marche précipitée. La vue d'un animal inconnu, telle que celle d'un loup, par exemple; celle d'un chien, surtout s'il s'attache à la poursuite de quelque vache, ou plus encore d'un veau, et, ce qui est bien plus extraordinaire, la rencontre d'un corps mort, ou de quelques débris d'animaux en putréfaction (*), telles sont les causes les plus générales qui donnent lieu à ce tocsin d'alarme, dont plus d'une fois des individus très-innocens ont été les victimes; tant l'espèce de frénésie à laquelle il donne lieu est générale et redoutable.

Comment, dans ce dernier cas, expliquer la notion complexe qui bouleverse le cerveau de l'animal à l'occasion des signes de décomposition qui succèdent à l'extinction de la vie? Par quelle gradation semble-t-il remonter de l'effet à la cause? Il y aurait probablement plus de témérité que de bonheur à vouloir l'expliquer.

Un signe de valeur et de disposition belliqueuse de la part de la vache s'annonce assez souvent chez elle en enfonçant ses cornes dans un petit monticule de terre, dans un terrain déjà entamé, en en jetant au loin une partie et en agrandissant ainsi

(*) Tandis que les émanations putrides développent chez la Vache un sentiment de sombre fureur, on les voit par contre produire sur le Chien une sorte de jouissance : il se roule sur les corps qui les exhalent et semble se complaire à en pénétrer le sien. Un effet analogue a lieu sur le Chat lorsqu'il rencontre de la racine de valériane, ou simplement l'enveloppe qui la contenait : il promène des morceaux de cette racine dans sa bouche, mais sans l'avaler; il s'étend mollement dessus, s'y retourne lentement en tous sens avec le sentiment de la plus exquise volupté. — Ces faits entièrement inexplicables prouvent que l'organisation animale est un océan d'étude, dont les bords les plus accessibles sont à peine connus.

la déchirure déjà existante; en même temps elle gratte fortement le sol avec les pieds de devant, en détache une partie et la jette au loin. Assez souvent cet exercice, qui est une provocation au combat, fort ordinaire aussi chez le taureau, est accompagné de beuglemens.

DE L'ANE.

L'âne ne montre guère quelque supériorité que dans le combat. Doué, comme le cheval, de la faculté de mordre et de ruer, il se sert de plus de ses pieds de devant tantôt comme de deux bâtons pour terrasser son ennemi, tantôt comme de fouloirs pour l'écraser. La rapidité avec laquelle il fait jouer ses moyens d'attaque permet à peine de distinguer s'il y a succession ou simultanéité dans leur mouvement. C'est surtout contre le chien qu'il déploie cette agilité et cette adresse dont rien ne le ferait juger capable. Aussi, après avoir captivé l'attention sur ce point, le reste de son existence ne présente rien que de terne, alors qu'il ne fait pas naître un sentiment de compassion; car il n'est que trop vrai qu'il est plus souvent l'esclave de l'homme qu'il n'en est le domestique. Il est pénible de penser, en effet, que l'animal le plus patient, le plus doux, le plus frugal et l'un des plus utiles à l'homme, en soit en même temps le plus mal traité. On dirait que parce qu'il se contente de peu, on se fait un jeu de lui retrancher encore; et parce qu'il résiste, pour ainsi dire, à tout, on n'a jamais assez exigé de lui; révoltant égoïsme qui s'offre sans cesse à nos yeux. Essayons cependant de rendre ce tableau un peu moins sombre.

Si l'on mesurait la sensibilité de l'âne sur l'échelle commune aux animaux qui nous entourent, rien ne serait plus triste que son existence; mais il est permis de penser que les apparences nous abusent. Privé de tous soins, très-mal nourri, souvent excédé de fatigue et brutalement traité, ce pauvre animal succomberait avant le temps si toutes ces causes de ruine exerçaient sur lui un empire aussi direct, aussi absolu qu'on pourrait le croire d'abord: cependant il n'en est rien. Non-seulement il n'est pas emporté par tant de privations et d'agens directement destructeurs, mais même il n'est pas à beaucoup près aussi sujet aux maladies que les autres animaux domestiques. Quelques considérations générales très-dignes de faire le sujet d'une thèse plus développée, plairont du moins au cœur si elles ne captivent pas la raison.

On sait assez que la sensibilité physique non-seulement n'est pas la même chez

les animaux en général, mais qu'elle varie encore fortement chez les individus de la même espèce. Parmi les causes qui semblent la réduire à ses plus faibles proportions, on s'arrêtera dans cet article aux deux suivantes : une organisation physique grossière, et une faible somme d'instinct. Peut-être même que cette dernière condition dépend de la première, et que, par cela même, elle est plutôt effet que cause. Quoi qu'il en soit, l'organisation intérieure de l'âne paraît plutôt ébauchée qu'élaborée. Une seule passion se dessine fortement chez lui, on la connaît assez; du reste tout y est vague et en quelque sorte passif. Il connaît bien sa demeure, mais il n'y tient pas et rien ne fait présumer qu'il ait la moindre prédilection, on ne dira pas pour les personnes qui le soignent, il reçoit si peu de soins, mais pour celles qui sont le plus habituellement avec lui. D'un autre côté, lorsque tout fait présumer qu'il est fortement pressé par le sentiment de la faim, il paraît manger sans appétit et comme par distraction; il ne semble pas même faire de distinction entre les plantes délicates et celles qui sont en quelque sorte ligneuses; d'où l'on peut inférer que la nature semble avoir fait chez lui aussi peu de frais pour les organes du goût que pour ceux de la voix. Enfin les plus grandes intempéries paraissent lui être insensibles, et sa peau ne se contracte que faiblement sous l'empire du fouet ou de l'aiguillon. Ne peut-on pas conjecturer de là que la texture de la plupart des organes de l'âne est moins parfaite, moins déliée que chez les autres animaux desquels ils se rapproche d'ailleurs; qu'il est très-peu impressionable; en un mot, qu'il a la vie plus dure ? S'il en était ainsi, il en résulterait la douce conséquence que sa condition n'est pas aussi misérable qu'elle paraît l'être au premier abord. Dans tous les cas, comme la connaissance d'une pareille hypothèse ne peut aller jusqu'à celui dont elle pourrait pallier ou autoriser l'inhumanité, il ne peut résulter aucun inconvénient de son émission.

DU CHEVAL.

Il en sera du cheval comme du chien, c'est-à-dire que plus l'intérêt qu'il commande a inspiré de panégyristes, et moins il reste à en dire.

Le cheval a quelque chose d'extrêmement doux dans ses affections, et quoique attaché à ses alentours, il n'éprouve pas au même degré que quelques autres animaux domestiques, le regret d'en être séparé. Le genre de service qu'il rend

à l'homme en fait pour ainsi dire un être nomade, et la bienfaisante nature n'a pas voulu le punir de ses heureuses qualités.

Il n'y a point de race d'animaux à nous connue qui présente d'aussi grandes variétés d'intelligence d'un individu à l'autre. Voyez en effet l'immense distance qui sépare le cheval de race de celui du laboureur. Là, l'élégance des formes, la grâce des mouvemens naturels, leur nombre, leur étendue, l'air vif et pénétrant d'un œil brillant et mobile, et une tête haute et légère, tout cela ne contraste-t-il pas singulièrement avec ce qu'offre de lourd et de borné l'utile cheval de ferme? La vivacité, la fougue, l'intelligence débordent chez le premier; le calme, la démarche lente, la tendance au repos et l'absence de toute aptitude ressortent chez le second; aussi réserve-t-on toujours à celui-là les honneurs d'une éducation libérale, parce que seul il répond à l'attente de celui qui s'y consacre. Pour la plupart des chevaux de trait on se borne à les faire marcher ou s'arrêter à volonté; tourner à gauche ou à droite à l'aide du *dia* et du *hurhaut*, mots propres conservés par les charretiers Francs-Comtois, mais qui éliminent l'r du dernier, ou enfin à quelques mouvemens semblables dont les commandemens sont variés selon les caprices du conducteur. On sait de combien ces élémens sont dépassés par les soins des écuyers.

On ne peut douter que les facultés morales du cheval ne soient très-étendues, et leur manifestation serait bien plus facile à saisir si, comme la plupart des animaux, il n'était condamné à une sorte de mutisme; car au moyen de la voix il n'en met en évidence, pour nous du moins, que quelques-unes.

Le hennissement correspond chez lui au mugissement de la vache, c'est-à-dire, qu'il tend à appeler un individu éloigné.

Un son nazal grave, entrecoupé et comme aspiré à chaque reprise, témoigne son attachement, le plaisir de voir arriver à lui les objets qu'il aime, ou le désir de recevoir de la nourriture. Cette expression de son tremblotant exprime les mêmes dispositions que le son nazal et traînant de la vache.

Il renâcle ou s'ébroue à la vue d'un cadavre, ou de tel autre objet qui éveille soudainement chez lui la crainte.

Enfin il fait entendre un bruit à-peu-près semblable, une suite de ronflemens très-forts, lorsque livré à toute la fougue qui le domine, il galoppe et gambade en toute liberté. C'est qu'en effet il déploie dans ces momens tout à la fois, et au suprême degré, les avantages dont il est doué; la tête haute, le cou arrondi, l'œil vif, l'oreille mobile, la narine bien ouverte et la queue en forme de pa-

nache, rien n'égale les gracieux contours de ses mouvemens, la vitesse de sa course et l'étendue de ses bonds, et tout cela sans autre but que de dépenser un excès de vigueur.

Le jeu de l'oreille chez cet animal peint plusieurs dispositions morales actuelles ou prochaines et aide singulièrement à le juger. Ainsi le cheval ardent et vigoureux porte presque constamment dans son service l'oreille en avant; il semble tout à la fois mesurer de cet organe et de l'œil la route qu'il lui reste à parcourir; on dirait que les pieds lui brûlent. Par opposition, le pauvre locatis éreinté et sans cesse poussé par la voix ou le fouet, tient presque constamment l'oreille en arrière, afin de recueillir, en les appréciant au taux le plus bas, les perpétuels moyens d'excitation à l'aide desquels on le fait cheminer. Le cheval vicieux fait volontiers mouvoir ses oreilles en sens opposé, c'est-à-dire que tandis que l'une se porte en avant, l'autre est dirigée en arrière, et vice-versâ. Si ce double mouvement s'exécute lentement et sans successions trop rapprochées, il ne semble méditer alors qu'une infraction à l'obéissance; mais si le contraire a lieu, il est à la veille de faire un écart ou de s'emporter. Les mêmes mouvemens ont lieu aussi quand il s'effraie. Une grande vivacité lui fait mouvoir les oreilles en tous sens, mais avec ensemble dans ces mouvemens. Lorsqu'il veut mordre, il les rapproche du cou, et à cet avertissement il joint le froncement des narines et quelquefois fait entendre un son nazal aigu qui précède ou accompagne ses ruades. (*)

Une remarque bien singulière, qui s'applique également au cheval et à la vache, c'est que ces animaux sont susceptibles de tenir compte de la mesure du temps. Il suffit pour cela qu'ils soient placés pendant quelque temps dans une maison d'ordre où la distribution des repas a lieu à heure fixe. Lorsque cette heure est là et que la nourriture n'est pas délivrée, ils s'agitent, frappent du pied, appellent de la voix; en un mot, marquent une impatience qui va croissant comme la cause qui en est le sujet. On pourrait peut-être chercher à rapporter ce phénomène à certaines lois de l'économie animale, en vertu desquelles il s'établit une sorte de périodicité dont la cause est presque toujours inconnue. Il n'en est pas ainsi, dans ce cas, puisque cette manifestation a lieu bien que l'animal soit encore pourvu de restes de nourriture, ce qui exclut toute idée d'un état particulier de l'estomac ou de tel autre organe.

(*) Toutes ces émissions de la voix ont un mot patois chez nos habitans de la campagne; je crois que le plus grand nombre n'ont pas leur correspondant français.

Ce qui précède est supérieur à l'instinct, du moins on peut le croire. Voici par contre qui le peint sous de belles couleurs : c'est qu'il est peut-être inouï qu'une mère ait fait du mal à son poulain, soit en se couchant sur lui, soit en lui marchant sur les jambes si souvent étendues les quatre lorsqu'il est couché lui-même. Dans l'état de nature, rien de plus simple que ce fait, mais quand on pense que ces mères sont presque toujours resserrées dans un étroit espace, souvent obscur, même pendant le jour, on admire cet instinct plein de tendresse qui les porte à attendre qu'elles puissent remuer un pied, et, quoique fatiguées, qu'elles puissent aussi se coucher elles-mêmes sans déranger leur nourrisson.

On connaît le moyen employé par celui-ci lorsque, tétant sa mère dans un pâturage, elle continue à brouter : obligé alors de reculer à mesure qu'elle avance, il s'impatiente, quitte la mamelle pour passer, comme un coin, entre les jambes de devant et la tête de sa mère, ce qui l'oblige à la lever, après quoi il va reprendre sa position. Si la mère n'a tenu compte que pour un instant de ce premier avertissement, il reprend avec une impatience très-marquée son premier manége, passe et repasse, en courant, entre les mêmes parties, et oblige ainsi irrespectueusement sa nourrice à suspendre son alimentation pour autant de temps qu'il s'occupe de la sienne propre.

Parmi les détails que renferment les pages ci-dessus, il est peut-être quelques aperçus nouveaux ou généralement peu connus; mais combien n'éprouve-t-on pas de regrets lorsqu'on se sent si fort au-dessous du sujet auquel ils se rattachent? Ces innocens animaux qui partagent les destinées de l'homme, qui lui procurent mille commodités et mille jouissances, qui lui fournissent de quoi se vêtir et se nourrir, qui marchent à sa place ou qui l'aident dans ses plus pénibles travaux, et même les exécutent pour lui; qui subordonnent leur volonté à ses caprices, et leur vigueur à des mains enfantines ou déjà débiles, et qui, après avoir fait abnégation de tant de supériorité dans certains cas, se réfugient auprès de lui, recherchent son intelligente tutelle, et en attendent à leur tour assistance et protection, ne développent-ils pas déjà, par ces traits si saillans, ce haut degré d'intérêt qui naît de relations perpétuelles toutes pleines de mutuels bons offices? Et si, de ces considérations, plus ou moins évidentes pour tout le monde, on cherche à pénétrer plus avant dans leur sphère morale, cet intérêt et l'étude qui en fait le sujet n'ont plus de bornes. En effet, quand on voit la plupart de ces animaux s'attacher à la main qui les nourrit et les caresse, pardon-

ner des négligences et même d'injustes rigueurs, redoubler d'efforts pour être agréables à leur maître, refuser pendant long-temps toute nourriture en signe et par l'effet de regrets, *qui ne sont autre chose qu'un amer souvenir du passé;* s'échapper de la maison du riche et mépriser ses bons traitemens pour regagner l'habitation du pauvre, si souvent pleine de privations et de fatigues; déployer un noble sentiment de fierté; montrer plus d'ardeur et de courage sous l'influence de certains instrumens, ou simplement excités par la voix de l'homme, et cent autres traits où la réflexion et la combinaison ont dû jouer un rôle évident; l'imagination se trouble, s'effraie, et là, comme devant toutes les merveilles de la divinité, la raison la plus hardie hésite ou s'arrête. Elle n'ose dire jusqu'où s'étendent tant de sensations diverses, tant de perceptions, et quels sont les mouvemens internes qui s'y rapportent et s'y combinent. Ne peut-on pas penser avec le célèbre Bonnet que ce rayon de l'essence divine qui constitue l'âme de l'homme est aussi descendu dans le cerveau des animaux, plus particulièrement de ceux qui sont destinés à vivre en société avec lui, et peut-être dans une mesure que notre intelligence atrophiée ne nous permet point d'apercevoir?

Quoi qu'il en soit, comme il n'existe point de bonheur sans la faculté d'aimer, plaignons l'homme qui ne voit dans les animaux qui l'entourent que des esclaves ou une espèce de marchandise; mais aussi félicitons celui qui, par supériorité de raison, par un noble sentiment d'humanité, ou par simplicité d'âme, y trouve des protégés ou des amis, auxquels il fait tout le bien que le sentiment d'attachement est si ingénieux à dicter.

OBSERVATION

SUR UN ANÉVRISME FAUX CONSÉCUTIF GUÉRI PAR LA LIGATURE DE L'ARTÈRE CRURALE,

PAR LE DOCTEUR DE CASTELLA,

MÉDECIN ET CHIRURGIEN DE L'HÔPITAL POURTALÈS.

Charles-Louis Sandoz, demeurant à la Chaux-de-Fonds, âgé de 40 ans, chiffonnier, sourd de naissance, d'une constitution robuste, en s'escrimant avec son camarade, dans un cabaret, avec de vieux fleurets qui se trouvaient dans de la ferraille qu'ils venaient de ramasser, reçut un coup de fleuret à la partie antérieure de la cuisse gauche, le 1er avril 1826. Le sang sortit aussitôt par jets. Les personnes qui le secoururent tamponnèrent la plaie avec de la toile d'araignée qu'elles fixèrent avec un mouchoir fortement serré.

Amené à l'hôpital Pourtalès le 6 avril, sixième jour de sa blessure, il présenta l'état suivant : pâleur et bouffissure de la face, pouls petit et vite; engorgement œdémateux, considérable, de toute l'extrémité inférieure gauche, enchymoses sur la partie interne de la cuisse et du mollet. A la partie antérieure et un peu au-dessus du tiers inférieur de la cuisse, il y avait une plaie longitudinale longue d'un pouce, au-dessous était une tumeur dure qui s'étendait au dedans et se prolongeait jusqu'au quart supérieur du membre. A la partie moyenne et interne de la cuisse la tumeur était plus saillante et très-dure, le malade y rapportait les plus vives douleurs; toute la cuisse paraissait agitée d'un léger mouvement, mais on n'observait dans ce premier moment aucune pulsation distincte. Je fus cependant convaincu que l'artère crurale avait été ouverte et qu'il existait un anévrisme diffus.

La faiblesse du malade, l'œdème de tout le membre, les enchymoses et l'ab-

sence de toute hémorragie me décidèrent à renvoyer la ligature de l'artère crurale. Le membre placé sur un coussin de balle d'avoine qui formait un plan incliné de bas en haut, fut entouré de compresses imbibées d'une infusion aromatique animée avec de l'eau-de-vie camphrée ; le pied et la jambe furent entourés d'une bande roulée imbibée de la même liqueur. Une potion calmante fut prescrite.

La nuit du 6 au 7 avril fut pénible, le malade souffrit beaucoup.

Le 7, l'engorgement du pied et de la jambe avait un peu diminué, la cuisse était toujours dure et tendue. Même traitement jusqu'au 13 avril.

Le 13 avril, la jambe et le pied étaient très-peu engorgés, les enchymoses prenaient une couleur jaune, la tumeur de la cuisse se circonscrivait, la tuméfaction générale avait beaucoup diminué.

L'application du stéthoscope sur la tumeur faisait entendre un bruit remarquable et sentir des battemens isochrones à ceux du pouls: le malade disait qu'il lui semblait avoir une horloge dans la cuisse; il y éprouvait de vives douleurs, surtout à la partie interne qui était très-dure. La plaie était à-peu-près cicatrisée. L'état général du malade s'était beaucoup amélioré.

Décidé à pratiquer la ligature immédiate de l'artère crurale au tiers supérieur de la cuisse, j'appelai en consultation mes confrères les docteurs Pury, médecin du Roi, et Borel, chirurgien de ville de Neuchâtel.

Le 14 avril, ils virent avec moi le malade. L'éloignement de la plaie du tronc de l'artère crurale, le peu d'étendue et même l'obscurité des mouvemens de la tumeur, leur firent d'abord croire qu'on pourrait encore temporiser et tenter l'emploi de la glace. L'application du stéthoscope fit reconnaître sur le trajet de la crurale, à l'endroit où elle traverse le 3[e] adducteur et, au niveau de la plaie, une pulsation accompagnée d'un petit bruit comme d'un frémissement qui s'étendait à toute la tumeur. Nul doute que la pointe du fleuret, dirigée de dehors en dedans, n'eût blessé l'artère dans cet endroit. L'urgence de l'opération fut alors évidente, elle fut pratiquée de la manière suivante.

Le malade, situé dans son lit, vis-à-vis du jour, fut maintenu par deux aides, dont l'un lui tenait les bras et l'autre les jambes; l'extrémité malade était à demi fléchie. Un troisième aide était prêt, au besoin, à comprimer, à l'aide d'une pelotte, l'artère crurale au-dessus de la branche du pubis. Placé à gauche du malade, je fis au tiers supérieur de la cuisse, sur le trajet de l'artère crurale, une incision longue d'environ trois pouces, une petite artériole cutanée fut ouverte et liée :

l'aponévrose fasciolata mise à nu par cette première incision, fut ensuite coupée; au-dessous d'elle se présentèrent les fibres charnues du muscle couturier qui, ordinairement, se trouve plus bas; je les soulevai avec une sonde cannelée et les divisai; leur écartement fit voir la gaine celluleuse qui entoure les vaisseaux et le nerf crural: en portant le doigt dessus, je reconnus distinctement les battemens de l'artère; j'isolai facilement celle-ci avec la pointe d'un stylet mousse, je passai au-dessous d'elle de dedans en dehors une sonde cannelée, recourbée sur sa cannelure; la veine fut laissée en dedans et le nerf en dehors: dans la cannelure de la sonde, je glissai un stylet d'argent, boutonné et armé d'un fil ciré. Ce stylet était recourbé comme la sonde, et en le faisant glisser dessus, j'eus soin d'appuyer sur elle pour ne pas trop soulever l'artère, la tirailler et la déchirer. Quand le stylet fut placé, je retirai la sonde par le côté interne de l'artère, puis je fis sortir le stylet par son côté externe, et avec lui fut entraînée la ligature qui put embrasser l'artère le plus immédiatement possible; je fis un nœud simple que je serrai jusqu'à ce que je vis au-dessus et au-dessous se former un bourrelet; malgré que je tirai fortement sur la ligature, je ne sentis point la secousse que produit ordinairement la rupture des tuniques interne et moyenne de l'artère; je fis ensuite un second nœud: les chefs de la ligature furent ramenés sur le côté interne de la plaie et fixés par une bandelette agglutinative; nous vîmes tout aussitôt la ligature agitée et suivre les battemens de l'artère: les lèvres de la plaie furent rapprochées, et maintenues à l'aide de bandelettes agglutinatives; de la charpie, des compresses et une bande terminèrent le pansement. L'opération fut courte et le malade ne perdit pas deux cuillerées de sang.

L'examen de la tumeur ne nous laissa plus apercevoir le moindre battement ni entendre le moindre bruit; elle était dure et déjà moins douloureuse.

La jambe fut élevée sur un coussin et entourée de sachets de sable chaud. Le malade se plaignait de quelques douleurs dans le ventre et dans les reins, du reste il était dans l'état le plus satisfaisant. *Prescription :* Infusion de tilleul et de feuilles d'oranger pour tisanne, potion gommeuse acidulée avec l'elixir acide de Haller. Bouillons.

A six heures du soir, le malade continue d'être bien, la jambe et le pied sont chauds, la tumeur paraît s'être affaissée, le malade n'y ressent plus aucune douleur ni battemens.

15 avril. La nuit a été bonne, le malade a dormi plusieurs heures, point de douleurs dans la cuisse, la jambe a sa chaleur naturelle : le malade dit y res-

sentir des douleurs lancinantes, il se plaint de la faim; peu de fièvre; pouls 100. Même prescription.

16. Le bien-être continue, la tumeur a beaucoup diminué, la peau qui la recouvre se fronce, pouls 90. Sueurs abondantes, légers battemens des artères circonflexes autour de la rotule, aucun battement dans la tumeur.

18. Le malade continue à être très-bien, pouls 85. La cuisse a beaucoup diminué de volume, elle devient de plus en plus molle. On enlève les premières pièces de l'appareil qui recouvre la ligature, sans enlever les bandelettes agglutinatives. La suppuration commence à s'établir.

19. Après avoir enlevé les bandelettes agglutinatives, on trouve la plaie réunie en grande partie, la ligature est agitée par les battemens de l'artère. La tumeur de la cuisse diminue de plus en plus.

20. Le malade a toussé quelquefois pendant la nuit, il a un léger catarrhe pulmonaire, il dit avoir faim. *Looch gommeux, tisanne pectorale. Quart de portion.* La plaie est belle, la ligature n'offre que de légers mouvemens. Les bords de la plaie sont maintenus rapprochés : les battemens des artères récurrentes sont plus sensibles. On remarque ceux de la tibiale postérieure.

23. Le catarrhe pulmonaire a tout-à-fait disparu, la ligature n'offre plus aucun mouvement, elle tient encore fortement.

26. La tumeur de la partie interne de la cuisse s'est circonscrite, elle est dure et indolente, elle semble formée par des caillots de sang; pour hâter sa résolution on la fait frictionner avec de l'opodeldoch.

27. Le malade s'est tenu debout pendant qu'on a fait son lit, la cuisse et la jambe ne sont plus du tout enflées, la tumeur est la même que la veille; à six heures le malade se plaint d'y ressentir de vives douleurs; elle est tendue et offre à sa partie supérieure de la fluctuation, tandis qu'inférieurement elle est dure. On y applique un cataplasme émollient.

28. A-peu-près même état. Moins de douleurs dans la tumeur, continuation du cataplasme. La ligature tient encore fortement. Quelques fongosités qui s'élèvent de la plaie sont cautérisées avec le nitrate d'argent.

30. La ligature est tombée sans qu'il se soit écoulé une seule goutte de sang. La tumeur de la cuisse a diminué, elle est sans douleur et arrondie, le malade remue la cuisse dans tous les sens. Cataplasme émollient.

4 mai. La plaie est à-peu-près cicatrisée. La tumeur reste stationnaire : le malade y ressent des douleurs lancinantes, elle est dure par places et présente

quelques points de fluctuation. Les muscles internes de la cuisse sont soulevés et se dessinent sur la tumeur, où on ne sent aucun battement. Application d'eau salée froide pour hâter la résolution.

10. La tumeur paraît diminuer de haut en bas, douleurs. On alterne entre les cataplasmes et l'application de l'eau salée.

23. La tumeur est moins sensible et permet au malade d'aller et de venir dans l'hôpital. Son poids et son volume gênent les mouvemens de la cuisse et forcent le malade de marcher sur la pointe du pied, parce que la jambe ne peut pas s'étendre. Cet état se prolonge jusqu'au 1er août sans que rien n'annonce la résolution de la tumeur ni la suppuration. A cette époque, je pensais à l'inciser dans toute sa longueur pour évacuer la sérosité et les caillots de sang qui la formaient : j'eus occasion de faire voir le malade à M. Charles Maunoir, ancien chirurgien de l'hôpital de Genève, qui vint visiter l'hôpital Pourtalès. — Cet habile et savant chirurgien, enlevé trop tôt à la science et à ses amis, me conseilla de ne pas inciser la tumeur, mais de me borner à une simple ponction avec un trois-quarts pour ne pas introduire l'air dont il redoutait les effets. Je fis cette ponction, et il ne sortit de la canule du trois-quarts qu'environ une once de sang noir et liquide. La tumeur fut un peu diminuée. Les jours suivans il suinta par la plaie du trois-quarts de la sérosité rougeâtre et quelques petits caillots de sang. La tumeur devint plus sensible, et la peau, autour de la piqûre, s'enflamma.

Le 4 septembre, perdant tout espoir de voir la résolution s'opérer, et voyant que la sérosité qui suintait toujours par la plaie du trois-quarts prenait de l'odeur, je fis sur la tumeur, de haut en bas, une incision de trois pouces de longueur, par laquelle il sortit *onze onces et demie de caillots de sang;* ces caillots étaient aplatis, superposés les uns aux autres et quelques-uns avaient la largeur de la paume de la main. Ils étaient renfermés dans un kiste volumineux dont les parois étaient lisses et rougeâtres et n'offraient aucune trace de suppuration. Ces parois furent rapprochées : les lèvres de la plaie écartées par une mèche de charpie, furent maintenues ouvertes. La suppuration fut peu abondante et ce vaste foyer se ferma rapidement. Le malade quitta l'hôpital le 11 octobre entièrement guéri, et marchant librement.

Réflexions.

Les succès obtenus par les chirurgiens modernes dans le traitement des plaies et des maladies des artères, ainsi que de quelques maladies du système circulatoire sont une des plus belles récompenses de leurs travaux.

Depuis la découverte de la circulation jusqu'aux dernières observations de M. Travers sur la ligature des artères et sur les causes des hémorragies secondaires, que de théories, que de méthodes, que d'expériences heureuses ou malheureuses! La compression et la ligature au-dessus et au-dessous du point artériel malade, la ligature médiate ou immédiate, les ligatures d'attente, la section de l'artère entre deux ligatures, les ligatures plates et peu serrées, et un simple fil rond servant de lien bien serré, ont tour-à-tour exercé la sagacité des chirurgiens. Aujourd'hui l'art paraît avoir acquis son plus haut degré de perfection. Un simple fil rond et serré immédiatement autour de l'artère remédie aux désordres les plus graves et préserve l'humanité de mutilations jugées autrefois inévitables.

L'observation ci-dessus nous offre le succès le plus complet dans une affection grave qui menaçait de faire périr en peu de temps le sujet qui en était atteint.

On voit d'abord qu'on a eu quelques difficultés à la reconnaître, mais le toucher et l'ouïe ont permis d'établir un diagnostic certain.

La ligature immédiate de l'artère crurale au-dessous de l'origine de l'artère profonde à l'aide d'un simple fil rond a été facile et n'a été suivie d'aucun accident. La ligature a été serrée assez fort pour déchirer les membranes internes en moyenne de l'artère, ce qu'on a reconnu par le bourrelet formé autour de la ligature. Malgré ce serrement le travail d'ulcération qui amène la chute de la ligature, n'a été que très-lent, puisque celle-ci n'est tombée que le 16e jour de l'opération; le 6e jour on la voyait encore agitée par les mouvemens de l'artère, ce qui semble indiquer qu'à cette époque il n'y aurait pas eu sécurité pour une hémorragie consécutive si la ligature eût été enlevée.

La circulation s'est promptement rétablie par les artères collatérales, puisque la chaleur s'est conservée et que l'engorgement du membre, qui existait avant l'opération, s'est dissipé rapidement.

La tumeur anévrismatique, aussitôt après la ligature de l'artère crurale, n'a plus offert ni battement, ni bruit; elle s'est circonscrite assez vite, mais elle

est restée dure et presque indolente. Un travail de résorption s'y est manifestement développé, mais ce travail n'a été qu'incomplet, puisque, cinq mois après l'opération de l'anévrisme, la tumeur conservait à-peu-près le volume qu'elle avait au bout d'un mois : le volume des caillots de sang qu'elle contenait et leur densité les soustraisaient à l'absorption.

La ponction de la tumeur ne pouvait être d'aucune utilité ; son incision n'a été suivie d'aucun accident, et la suppuration a amené le rapprochement et l'adhésion de ses parois comme dans les cas les plus simples de tumeurs enkistées traitées par incision.

En résumé, on peut conclure de l'observation ci-dessus.

1° Que l'auscultation aide le toucher dans le diagnostic des tumeurs anévrismales quelquefois difficiles à reconnaître quand elles sont très-volumineuses.

2° Que la ligature immédiate avec un simple fil rond, serré convenablement autour de l'artère, et placée à la méthode d'axel, est préférable à tout autre procédé.

3° Que quand, après l'heureux succès de la ligature de l'artère, la tumeur anévrismale reste dure, très-volumineuse, qu'elle gêne les mouvemens du malade et qu'il n'y a plus à espérer de la voir disparaître par la résolution, on doit l'inciser, sans crainte d'accidens, pour évacuer les caillots qui la forment.

OBSERVATION

SUR LA LIGATURE DE L'ARTÈRE CRURALE.

Le cas suivant prouve le danger et les difficultés qu'il y a de lier les deux bouts d'une artère divisée, quand l'inflammation s'est déjà développée dans la plaie.

Un jeune garçon, âgé de 14 ans, apprenti boucher, étant occupé à dépecer un pied de bœuf et ayant exécuté un faux mouvement avec sa main armée d'un couteau, s'implanta celui-ci à la partie antérieure du tiers inférieur de la cuisse, à une profondeur considérable et dans une direction oblique de dehors en

dedans et de bas en haut. Immédiatement après la sortie de l'instrument, il survint une hémorragie abondante. Cet accident arriva à la campagne. Un garçon boucher, présent, au moment où il eut lieu, mit sur la plaie plusieurs morceaux d'amadou, fixés par un bandage serré, et arrêta de cette manière l'écoulement du sang.

La blessure eut lieu le 25 septembre 1823. Le jeune homme fut conduit à l'hôpital Pourtalès dans la nuit du 28 au 29, dans un état de faiblesse si grand qu'on n'osa pas toucher à l'appareil qui avait été appliqué au premier moment. Le 30, j'enlevai cet appareil, assisté de plusieurs confrères. La cuisse blessée était considérablement tuméfiée dans ses deux tiers inférieurs. A l'endroit de la plaie, dont les deux lèvres étaient en partie réunies, s'élevait une tumeur, qui offrait un bruissement particulier à la main qui la comprimait. Il était évident que l'artère crurale avait été ouverte. La nécessité de pratiquer la ligature de ce vaisseau fut jugée urgente par moi et par mes confrères. On pensa que dans le cas dont il s'agissait, la ligature des deux bouts du vaisseau divisé, était préférable à l'application d'une seule ligature sur l'artère, dans l'espace inguinal.

La plaie, comme il a été dit, était située au tiers inférieur de la cuisse, un pouce environ plus en dehors que l'endroit où l'artère crurale traverse la ceinture aponévrotique du grand adducteur. Son grand diamètre était dirigé obliquement de dehors en dedans et de bas en haut.

Un aide comprimant le vaisseau à son passage sur le pubis, une incision fut faite depuis l'angle interne de la plaie jusqu'à l'endroit où l'artère traverse le muscle grand adducteur et un peu au-dessous, en suivant le trajet du vaisseau. Dans cette incision le muscle couturier fut coupé en travers. Il s'échappa une grande quantité de sang artériel liquide, mêlé de caillots. Le foyer de l'épanchement vidé, j'eus beaucoup de peine à reconnaître le bout du vaisseau divisé. Le sang qui s'écoulait en abondance, au premier moment, rendit ma tâche très-pénible. Une compression plus exactement faite, par l'aide qui appuyait l'artère contre le pubis, me permit de reconnaître l'artère et de passer autour d'elle, au moyen de l'aiguille de Deschamps, un fil ciré, qui embrassait, avec le vaisseau, une certaine épaisseur des parties molles, déjà enflammées, qui l'enveloppaient. Cette ligature fut faite à un pouce environ au-dessus de l'endroit où l'artère avait été divisée. La ligature du bout inférieur de ce vaisseau, quoique moins pénible que celle du bout supérieur, offrit passablement de dif-

ficultés, et fut faite de la même manière. Je fus de plus obligé de lier une branche de l'artère musculaire profonde qui fournissait une assez grande quantité de sang.

L'opération terminée, les lèvres de la plaie furent légèrement rapprochées, par le moyen de bandelettes agglutinatives, et on pansa mollement avec de la charpie et des compresses; le tout maintenu par une bande peu serrée.

L'opéré, qui avait perdu beaucoup de sang, fut transporté dans son lit. On plaça, autour de la jambe, des sachets de sable chauds. Une potion antispasmodique fut administrée, et deux personnes furent chargées de rester auprès de lui avec les instructions nécessaires pour comprimer l'artère au-dessus du pubis en cas du retour de l'hémorragie. Le lendemain, la jambe, qui immédiatement après l'opération était devenue froide, avait recouvré sa chaleur naturelle.

Le 4 octobre, cinquième jour de l'opération, ayant été obligé de m'absenter, je priai mon savant confrère et ami, M. le Dr. Borel, qui m'avait déjà assisté pendant l'opération, de secourir mon malade au besoin, quoique je fusse rassuré sur l'hémorragie, puisqu'aucun accident n'était survenu jusque là. Dans la soirée une hémorragie considérable survint. En arrivant, en toute hâte, auprès du blessé, M. Borel le trouva d'une pâleur extrême et presque sans pouls; il fit comprimer l'artère au-dessus du pubis plus exactement que ne l'avait fait l'aide qui s'en était chargé, ce qui arrêta l'hémorragie. L'appareil et le lit du malade étaient inondés de sang, en partie coagulé. Ayant enlevé toutes les pièces de l'appareil, qui recouvrait la plaie, il fit suspendre momentanément la compression du vaisseau et il vit distinctement jaillir le sang *par une ouverture existant à l'endroit où la ligature étreignait le bout supérieur de l'artère divisée.*

L'étendue de la plaie faite par l'opération lui permit de sentir presque à nu les battemens de l'artère au-dessus du point d'où sortait le sang: il isola autant qu'il lui fut possible ce vaisseau des parties voisines, en passant au-dessous de lui de la manière la plus immédiate que possible, comme j'avais tâché de le faire, l'aiguille de Deschamps, à un pouce au-dessus de la première ligature; il conduisit, par ce moyen, une ligature composée de quatre brins de fil ciré, avec laquelle il étreignit fortement l'artère. Il pansa mollement la plaie, sans en rapprocher les bords. Une potion antispasmodique fut administrée au jeune homme.

Aucune hémorragie ne reparut; les ligatures ne tombèrent que du 12e au 20e jour. Plusieurs abcès se formèrent à la partie interne et inférieure de la jambe du côté blessé. La plaie de la cuisse fut long-temps à se cicatriser. Enfin ce jeune homme sortit de l'hôpital, tout-à-fait guéri et marchant librement, le 16 décembre 1823.

OBSERVATIONS

D'HYDROPHOBIE, AVEC QUELQUES RÉFLEXIONS SUR CETTE MALADIE.

PAR M. LE DOCTEUR BOREL.

Plusieurs idées théoriques ont été émises sur l'hydrophobie pendant les 15 années qui viennent de s'écouler. Une des plus remarquables est celle qui est due au docteur Marochetti, chirurgien de l'hôpital Galitzin, à Moscou.

Dans un mémoire lu en 1821 à la Société de médecine de cette ancienne métropole, ce chirurgien rapporte que, voyageant en Ukraine, il s'arrêta dans un endroit où quinze paysans venaient d'être mordus par un chien enragé. Les blessés, confiés à un paysan de l'endroit qui, disait-on au docteur Marochetti, guérissait et faisait des cures par centaines, guérissent tous; une jeune fille que le chirurgien italien traita par la méthode ordinaire de la cautérisation, fut la seule des personnes mordues qui fut atteinte de la rage à laquelle elle succomba. Le traitement mis en usage par ce paysan consistait dans l'emploi d'une forte décoction du genêt des peintres *(genista tinctoria)*; en même temps, il examinait chaque jour avec soin le dessous de la langue des individus qui avaient été mordus par le chien enragé, et quand il y apercevait des vésicules, ce qui chez les différens individus eut lieu à des époques variées, il les cautérisait avec une aiguille rougie à la flamme d'une chandelle. Le docteur Marochetti assure qu'il a constaté la présence de ces vésicules et les bons effets du traitement ci-dessus, par 36 personnes qui avaient été mordues par des chiens enragés. Il a conclu de ces faits : qu'avant d'agir sur l'économie animale, le virus rabique insinué dans les parties mordues par les animaux atteints de la rage, se déposait aux côtés du frein de la langue, ou à la face inférieure de cet organe, d'où étant absorbé et entraîné dans le torrent de la circulation, il produisait les terribles effets auxquels on le reconnaît. Partant de là, il a avancé : que si dans les premières 24 heures de son apparition dans les vésicules, on détruisait ces dernières

en les cautérisant, l'absorption du virus était empêchée, et les individus mordus, mis ainsi à l'abri de la maladie.

Depuis la publication du Mémoire du docteur Marochetti, plusieurs médecins ont cru avoir confirmé par leurs observations celles de ce chirurgien. Le respectable Hufeland (*) a recueilli dans son journal de médecine pratique plusieurs faits de ce genre publiés par divers médecins. Mais en les soumettant à une analyse sévère, il est facile de se convaincre qu'ils ne sont rien moins que concluans.

En effet, dans la presque totalité de ces observations, on n'a pas pu avoir la certitude que les chiens qui avaient fait les morsures fussent réellement atteints de la rage. Il faut aussi observer que la membrane muqueuse de la face inférieure de la langue, offre dans l'état normal, comme celle de l'intérieur de la bouche, de petites granulations, qu'il est facile de prendre pour des vésicules lysciques; méprise qui sera d'autant plus facile, que l'observateur sera davantage prévenu en faveur de leur existence. Aussi, dans l'observation communiquée à M. Hufeland par le docteur Oppert, de Berlin, ce dernier a-t-il la bonne foi de convenir qu'il pourrait fort bien avoir commis une méprise de ce genre.

L'absence des vésicules, dont il vient d'être parlé, a été constatée de la manière la plus authentique, dans un assez grand nombre de cas de rage, qu'il serait trop long de rapporter ici.

Je me bornerai à citer un fait important qui a été communiqué par le docteur Mayer, dans un mémoire sur la rage. (**) Ce médecin nous apprend, que le gouvernement russe, dans la louable intention de faire vérifier les observations du docteur Marochetti, fit pendant plusieurs années transporter et soigner à l'hôpital Catherine de Moscou, les indigens mordus par des chiens enragés, tant dans cette ville que dans les campagnes des alentours. A la fin d'avril 1825, sur cinquante personnes qui y avaient été admises, on n'avait encore observé sur aucune les vésicules décrites par Marochetti. M. Hitzwig, professeur à l'école vétérinaire de Berlin, ne les a pas davantage observés sur les chiens, quoiqu'il ait

(*) Journal der pracktischen Heilkunde. Mai 1826.

(**) Russische Volksmittel gegen Wasserscheu. Ein Beitrag zur Verhütung und Behandlung dieser furchtbaren Krankheit, vom Hofrathe Dr Carl Mayer in St. Petersburg, dans le Journal de Médecine-pratique de M. Hufeland, juillet 1828.

examiné et suivi avec soin un très-grand nombre de ces animaux atteints de la rage, et qu'il en ait ouvert près de deux cents. (*)

Ayant eu occasion d'observer, à l'hôpital de cette ville, un cas d'hydrophobie qui s'est terminé d'une manière funeste, j'ai profité de cette circonstance pour m'assurer de l'exactitude des faits rapportés par le docteur Marochetti; mais le résultat de mes recherches à ce sujet a été loin de confirmer ce qui a été avancé par ce chirurgien.

L'observation d'hydrophobie dont je parle, offrant des particularités intéressantes, j'ai pensé qu'elle ne serait pas déplacée parmi les mémoires de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel: c'est ce qui m'a engagé à la publier ici dans tous ses détails.

Frédéric Jaccoud, âgé de 32 ans, d'un tempérament sanguin et d'une forte constitution, vigneron dans le Vully, au service d'un riche propriétaire de Neuchâtel, se trouvant à Cudrefin le 3 juillet 1832, à 6 heures du matin, y fut assailli par un chien de la race de Terre-Neuve. L'animal furieux lui sauta à la figure sans aucune provocation, et lui fit avec les dents une large plaie avec perte de substance, à la partie externe du sourcil et de la paupière supérieure de l'œil droit. Après avoir lâché prise, le chien continua sa course, mordit encore une ou deux personnes, et se mit à en poursuivre d'autres qui se réfugièrent dans un bateau avec lequel elles quittèrent le rivage. L'animal se précipita dans

(*) Beitraege zur naeheren Kentniss der Wuthkrankheit. Berlin, 1828. Ce mémoire remarquable contient l'exposé des observations et des expériences sur la rage faites à Berlin par ordre du ministre des affaires ecclésiastiques et de l'instruction publique. On chercherait vainement ailleurs des essais d'inoculation de la rage aussi multipliés et aussi variés, et faits avec tous les soins et les précautions nécessaires pour que les résultats fussent concluans. L'auteur du mémoire cité a prouvé, par des faits nombreux et irrécusables: que cette maladie, essentiellement contagieuse, est susceptible d'être transmise, non-seulement par la morsure directe et l'inoculation de la bave de l'animal enragé, mais aussi en introduisant de son sang dans le tissu cellulaire sous-cutané, et cela, non-seulement pendant que le chien enragé vit encore, mais même après sa mort et avant que la raideur cadavérique ait envahi les membres. Le professeur Hertwig a répété les expériences d'inoculation du docteur Rosch avec la substance des nerfs de l'animal affecté de rage, mais il n'a pas obtenu les résultats indiqués par le professeur de Turin. Introduit dans les voies digestives, le virus rabique n'a donné lieu au développement de la rage sur aucun des chiens qui furent soumis aux expériences de M. Hertwig; ces chiens étaient au nombre de vingt.

Le même expérimentateur avance, comme résultat de ses expériences: que la matière de la contagion ne produit sur le chien, avant le développement de la maladie, aucun effet appréciable, ni sur l'organisation en général, ni dans les plaies par lesquelles la contagion a eu lieu. Fondé sur les nombreuses observations qu'il a faites, M. Hertwig ne craint pas de heurter les idées généralement reçues, et d'affirmer que la rage, chez le chien, n'est accompagnée ni de l'horreur de l'eau, ni de celle des liquides en général.

le lac, et nageait contr'elles, quand il fut tué à coups d'aviron, au moment où il allait atteindre le bateau.

Peu de temps après sa blessure, Jaccoud fut conduit auprès du médecin de l'endroit où il se trouvait, qui cautérisa la plaie avec du beurre d'antimoine liquide. Immédiatement après, le blessé retourna à pied à la campagne de son maître. Ce jour-là fut un des plus chauds de l'été.

Pendant tout le trajet, qui est d'une lieue à-peu-près, la plaie continua à saigner, et le blessé y fit d'abondantes lotions partout ou il trouva de l'eau. Au milieu de la journée, Jaccoud fut conduit à Neuchâtel, où il entra à l'hôpital bourgeois, à une heure après-midi. Je le visitai immédiatement après son arrivée, et j'appris de lui les particularités qui viennent d'être exposées. La plaie que le chien lui avait faite avec les dents, occupait la moitié externe du sourcil et de la paupière supérieure de l'œil droit, et s'étendait un peu dans la région temporale. Elle avait un pouce et demi de longueur sur dix lignes de largeur; la peau avait été emportée dans une bonne partie de cette étendue, et les bords de cette solution de continuité, avec perte de substance, étaient irréguliers et comme dentelés. Un lambeau de peau détachée, de forme triangulaire, long de six lignes et large de quatre à la base, existait à la partie moyenne du bord supérieur de la plaie, je l'excisai d'un coup de bistouri. Toute la surface de la plaie, encore saignante en quelques endroits, était recouverte d'une escarre, très-superficielle, de couleur brun foncé, et parsemée de nombreuses crevasses au fond desquelles on distinguait les parties divisées à leur couleur d'un rouge vif. L'œil, du côté affecté, était larmoyant, la conjonctive assez fortement injectée de sang, n'offrait pas d'entamure, ni trace aucune d'excoriation.

La cautérisation ne me paraissant pas avoir été assez profonde, je fis avec soin, sur toute l'étendue de la plaie, une nouvelle application de beurre d'antimoine liquide, ce qui donna lieu à la formation d'une escarre d'un blanc grisâtre, ayant à-peu-près deux lignes d'épaisseur. Immédiatement après cette opération, on fit prendre au blessé quinze gouttes de liqueur ammoniacale anisée dans une infusion de tilleul édulcorée qu'on renouvela toutes les trois heures; médicament qui fut remplacé le lendemain par une décoction du genêt des peintres. Jaccoud fut mis à un régime adoucissant et modéré; l'usage de la viande, ainsi que le vin lui furent interdits pendant les premiers jours. Le surlendemain de la cautérisation, je fis appliquer un emplâtre vésicatoire sur l'escarre afin d'en favoriser la séparation et d'en hâter la chute; celle-ci eut lieu au

5[e] jour, et l'escarre, en tombant, fit voir la plaie d'un beau rouge et suppurant convenablement. Au bout de peu de jours, l'œil affecté, que le malade avait soin de bassiner plusieurs fois la journée avec de l'eau de mauve, avait cessé d'être larmoyant, et la conjonctive avait à-peu-près repris son état naturel, la rougeur dont elle était le siége ayant presque totalement disparu.

Pendant les 19 premiers jours de son séjour à l'hôpital, Jaccoud jouit d'un état de santé non interrompue. La plaie, durant tout ce temps, eut constamment le meilleur aspect; de temps à autre, on eut soin d'entretenir la suppuration, en incorporant de l'emplâtre vésicatoire au cérat qui servait aux pansemens. L'appétit était bon. La langue, examinée chaque jour attentivement, n'offrit ni vésicules, ni trace d'ulcération. Les évacuations alvines avaient lieu avec régularité; le pouls ne s'éloignait en rien de l'état de santé. Le sommeil était tranquille, et le malade d'un caractère gai et jovial n'éprouvait aucune inquiétude sur son sort.

Le 22 juillet, 20[e] jour de la morsure, Jaccoud parut triste dès le matin. Au moment de ma visite, il me témoigna qu'il éprouvait de l'ennui sans savoir à quoi l'attribuer. Il ne se plaignait d'aucune douleur dans la plaie ni dans les parties qui l'avoisinaient; diminuée d'un quart à cette époque, elle n'offrait rien de particulier et suppurait convenablement. Pendant la journée, le malade mangea et but comme de coutume, et fit une promenade hors de l'hôpital comme les jours précédens. Dans la soirée du même jour il éprouva une très-grande répugnance à boire sa tisanne de genêt; il en manifesta de l'étonnement, en faisant la remarque que jusqu'alors il l'avait prise sans dégoût. Il soupa néanmoins comme à l'ordinaire, et se mit de bonne heure au lit, où il passa une nuit agitée et sans sommeil.

Le lendemain matin, la répugnance pour les liquides et la difficulté de les avaler avaient considérablement augmenté. Au moment de ma visite à l'hôpital, ayant présenté au malade un verre à demi plein d'eau, il le saisit brusquement d'un air hagard, le porta avec vivacité à ses lèvres, et, par un effort convulsif, ne parvint à en avaler qu'une gorgée, non sans beaucoup de peine, et en manifestant un sentiment d'horreur. Ses yeux étaient brillans et animés, et sa face vivement colorée. Il éprouvait des horripilations et des tressaillemens fréquens; il poussait souvent des soupirs et se plaignait d'éprouver un malaise général, auquel se joignait un sentiment de vive constriction à la poitrine. Le pouls était plein et fréquent. Le malade disait avoir du dégoût pour la nourriture, et éprou-

vait des nausées; la langue était humide et nette; examinée avec attention, elle ne présentait ni vésicules, ni ulcération, à sa face inférieure, non plus que l'intérieur de la bouche.

A cet ensemble de symptômes, il était impossible de méconnaître les signes de la rage confirmée. Je fis au malade une saignée du bras, de vingt onces à-peu-près; des frictions mercurielles furent prescrites et renouvelées toutes les quatre heures avec deux gros d'onguent napolitain pour chaque friction; un grain de feuilles de Belladona fut administré de deux heures en deux heures, et l'on fit prendre un bain à la température de 20° Réaumur. On eut en même temps la précaution d'évacuer dans une autre salle les malades qui se trouvaient dans la chambre où était Jaccoud, et de placer à sa portée deux hommes forts et intelligens pour le servir et le surveiller.

En entrant dans l'eau du bain, le malade fut pris de violentes horripilations accompagnées d'un sentiment d'horreur; toutefois, il put y rester au-delà de dix minutes et parut ensuite en éprouver du soulagement.

Vers les six heures du soir, je fis prier mes honorables confrères MM. de Castella et de Pury, de visiter le malade et de consulter avec moi à son sujet. Ils reconnurent aisément la véritable nature du cas, et le résultat de notre consultation fut qu'on continuerait les moyens mis en usage, depuis l'apparition des premiers symptômes de l'hydrophobie, et qu'on y ajouterait l'emploi des préparations d'opium. Un des médecins consultans proposa aussi l'administration du vinaigre de vin à l'intérieur; cet avis ayant été goûté par l'autre consultant, on en fit prendre au malade. Mais à la première gorgée, celui-ci éprouva une si grande gêne dans la déglutition, accompagnée d'efforts si violens, avec menace de suffocation, qu'il fallut s'en tenir à cet essai et se borner à administrer ce liquide en lavement. A neuf heures du soir, la plaie du malade qui, le matin, n'avait encore rien offert de particulier, fut trouvée fongueuse et sanieuse; au moment où l'on en lavait le pourtour avec une éponge imbibée d'eau, Jaccoud témoigna qu'il éprouvait un redoublement de mal-aise et fut saisi de fréquentes horripilations. On lui fit prendre quinze gouttes de laudanum de Sydenham; dose qui fut renouvelée deux fois pendant la nuit. Celle-ci se passa dans l'agitation et l'insomnie, jusque vers le matin, où le malade jouit de quelques instans d'un sommeil agité.

Le 3e jour de l'invasion de l'hydrophobie, vers les huit heures du matin, au moment de ma visite, le malade disait éprouver moins de malaise que la veille;

il se félicitait même de l'amélioration qu'il croyait être survenue dans son état. L'agitation qu'il éprouvait était toutefois bien grande, et se décelait par la fréquence et la vivacité de ses mouvemens, par sa loquacité et son regard animé. L'horreur des liquides persistait au même degré que la veille, et la difficulté d'avaler était toujours très-grande, surtout quand on lui donnait des liquides froids; il but en ma présence, sans trop de peine, une tasse de bouillon chaud. Le pouls était fréquent, mais moins dur et moins développé que le jour précédent. Par intervalles, Jaccoud poussait de profonds soupirs, et se plaignait de ressentir une constriction violente à la poitrine. Les doses de Belladona et d'opium furent augmentées, et l'on suspendit les frictions mercurielles, la bouche commençant à s'affecter. Depuis le milieu de la journée, jusqu'à sept heures du soir, l'horreur des liquides fut moindre, et le malade eut moins de peine à avaler. Plus tard dans la soirée, il survint une salivation abondante, avec crachemens fréquens. L'horreur des liquides reparut avec une intensité plus grande qu'auparavant, de même que la gêne de la déglutition. La plaie couverte de chairs fongueuses, ne fournissait qu'une matière ichoreuse teinte de sang: en la pansant, on dut se borner à essuyer son pourtour avec un linge sec, l'action de l'éponge, imbibée d'eau, étant trop pénible au malade. Celui-ci était d'une sensibilité extrême au moindre attouchement, et au plus léger mouvement de l'air autour de lui. Par tout le corps, il ressentait un fourmillement pénible qui lui fit dire qu'il était couvert de pous. Il se plaignait d'une douleur vive et tensive à la partie postérieure du cou; les muscles de cette région étaient durs et tendus. Des onctions anodynes furent faites sur ces parties; le laudanum et la Belladona furent administrés à plus haute dose qu'auparavant, et sous forme de lavement, la déglutition étant pour le moment impossible. La nuit qui suivit fut agitée et sans sommeil comme la précédente. Jaccoud se leva souvent de son lit pour se promener dans sa chambre.

Le lendemain 4e jour de l'invasion de la maladie, au moment où j'arrivais auprès du malade, à 6 heures du matin, et qu'on ouvrait les fenêtres de sa chambre pour y renouveler l'air, il s'écria brusquement qu'on les fermât sur le champ, qu'il ne pouvait supporter l'impression pénible de l'air frais. La même sensation douloureuse se reproduisait lorsqu'il soulevait les couvertures de son lit, et dès qu'on lui touchait une partie quelconque du corps. La lumière lui causait également une impression désagréable et pénible: aussi fut-on obligé de n'admettre depuis ce moment qu'un demi-jour dans sa chambre qui, dès l'apparition des

premiers symptômes n'avait été que modérément éclairée. L'horreur des liquides persistait à un haut degré; la gêne de la déglutition était extrême, et l'on fut réduit à administrer sous forme de lavemens les médicamens qu'on continuait à lui faire prendre. Jaccoud se plaignait avec vivacité de la douleur qu'il éprouvait à la partie postérieure du cou, laquelle n'avait fait qu'augmenter, malgré les onctions opiacées. Le pouls était fréquent et développé. Par intervalles, la respiration devenait gênée; alors, le malade faisait des efforts pour expectorer, suivis de l'issue d'un liquide écumeux abondant et blanchâtre. Souvent, il sortait de son lit et marchait dans sa chambre, en long et en large, d'un air inquiet et agité. Vers les dix heures du matin, à la suite d'évacuations provoquées par un lavement de vinaigre camphré, le malade recouvra un peu de calme, et put bien avaler une petite quantité de bouillon de veau chaud.

A midi, l'agitation et l'anxiété reparurent avec violence, et bientôt elles devinrent extrêmes. Jaccoud éprouva tout-à-coup un sentiment de constriction vive à la gorge avec menace de suffocation; il se mit à faire des efforts extraordinaires pour cracher, et s'écria d'une voix altérée : *qu'il avait au fond du gosier un animal qui l'étranglait*, et demanda avec instance qu'on l'en débarrassât. Ces efforts accompagnés de mouvemens violens de tout le corps, furent suivis de l'excrétion d'un liquide blanc et écumeux, qui s'échappa en abondance par la bouche et les narines. Les yeux du malade brillaient d'un éclat extraordinaire. Il manifesta alors pour la première fois des alarmes sur son état, et s'écria qu'il sentait que c'en était fait de lui. Alors, au milieu d'une agitation sans cesse renaissante, et qui coupa souvent le fil de son discours, il remercia d'une manière attendrissante son médecin et les assistans, des soins qu'ils lui avaient donnés, et de ce qu'ils ne l'abandonnaient pas dans ce cruel moment, et implora sur eux les bénédictions du ciel.

Prévoyant l'explosion prochaine d'un délire violent, je profitai d'un moment de relâche pour persuader Jaccoud de se laisser fixer dans son lit : loin de mettre obstacle à cette mesure de prudence, il y applaudit lui-même. Je fus obligé de la mettre moi-même à exécution, secondé par l'économe de l'hôpital; les gardes du malade, effrayés de la scène dont ils venaient d'être témoins, n'osant plus s'approcher de lui. Quatre draps, fixés solidement par une de leurs extrémités au chevet et aux pieds du lit, et attachés par l'autre au dessus des poignets et des malléoles, permirent au malade de s'asseoir et d'exécuter une assez grande étendue de mouvemens, sans qu'il lui fût possible de sortir de sa couche. Ici se

passa une des scènes les plus déchirantes et les plus lamentables auxquelles le médecin puisse assister dans le pénible exercice de sa profession. Un délire des plus intenses s'empara de Jaccoud; toutefois, il ne cherchait ni à mordre ni à sortir de son lit; bien éloigné de penser à faire aucun mal aux personnes qui l'entouraient, il les invitait au contraire à ne pas trop s'approcher de lui, et priait surtout qu'on ne le touchât pas. Il faisait des efforts continuels pour cracher, suivis de l'exspuition d'une salive écumeuse et visqueuse, qui lui coulait sur la figure et inondait son lit. De fréquentes hallucinations s'emparaient de lui. Tantôt il croyait voir à ses côtés le gardien du chien qui l'avait mordu, et lui reprochait avec véhémence et amertume d'avoir dégagé cet animal de sa chaîne, et d'être ainsi la cause de son malheur. Tantôt, passant en revue les personnes dont il croyait avoir à se plaindre, il s'emportait avec violence contre elles, en poussant de grands éclats de voix. Tout-à-coup, comme s'il eût été au milieu des flammes, le malade s'écria d'un air effrayé que la maison de son maître était en feu. Par momens, revenant à des sentimens doux, il bénissait les gens à qui il pensait avoir des obligations, et s'apitoyait sur son triste sort et sur les tourmens qu'il endurait. Quelquefois aussi il sortait de son délire pour adresser des paroles affectueuses aux assistans, et pour leur faire connaître ses dernières volontés. Mais ces intervalles lucides étaient de courte durée, et sa tête s'égarait bientôt de nouveau.

Pendant tout ce temps, Jaccoud déchirait, par un mouvement continuel et comme automatique des doigts, les linges qu'on lui donnait pour essuyer son visage. Le pouls, plein et fréquent dans la première heure, était devenu ensuite petit et accéléré. Une sueur visqueuse inondait tout le corps. La tête, le tronc et les membres étaient continuellement agités de mouvemens désordonnés.

L'accès dura avec cette violence pendant quatre heures consécutives. A quatre heures du soir, il commença à perdre beaucoup de son intensité. Dans ses hallucinations, le malade voyait encore à ses côtés celui qu'il considérait comme la cause de tous ses maux : mais au lieu de le maudire comme auparavant, il témoignait le désir de se réconcilier avec lui, et lui offrait son pardon.

Jusqu'alors Jaccoud avait été assis dans son lit. A 4 heures et demie, épuisé de fatigue, il tomba étendu sur sa couche et resta plongé dans un état voisin de l'anéantissement. Vers les 6 heures, il fut pris de mouvemens convulsifs aux yeux et aux muscles de la face. Bientôt après, il survint un vomissement abondant de bile porracée, les urines s'échappèrent involontairement, un tremblement con-

vulsif s'empara de tout le corps, et le malade expira au bout d'une demi-heure, 70 heures environ après l'apparition des premiers symptômes de la rage.

A l'ouverture du corps, qui eut lieu 36 heures après sa mort, la putréfaction était peu avancée, eu égard à la saison et au temps écoulé depuis la cessation de la vie. Le cadavre n'exhalait presque pas de mauvaise odeur. La membrane muqueuse de l'arrière-bouche et du pharynx était d'un rouge vif dans toute son étendue. Cette rougeur avait une teinte violacée à la partie inférieure du pharynx et à la base de la langue. La coloration rouge cessait brusquement et sans dégradation insensible à l'endroit où commence l'œsophage; la membrane interne de ce conduit était d'un blanc qui contrastait avec la rougeur du pharynx. L'épiglotte et la membrane muqueuse du larynx et de la trachée-artère étaient également d'une couleur rouge très-vive. La surface inférieure de la langue, de même que la portion de la bouche avoisinante examinées avec soin, n'ont offert ni vésicules, ni pustules, ni ulcération, ni aucune trace de cicatrice. Les glandes salivaires n'ont rien présenté de particulier et qui s'éloignât de l'état normal. La partie supérieure des voies aériennes, ainsi que le fond du gosier, étaient remplis d'un liquide écumeux parfaitement semblable à celui que le malade avait craché en si grande abondance dans les derniers temps de sa maladie. Ce liquide s'écoula en grande quantité par les narines au moment où la tête fut renversée en arrière pendant la dissection.

Des circonstances indépendantes de ma volonté ont mis obstacle à ce que l'ouverture des grandes cavités de la tête, de la poitrine et de l'abdomen fût faite.

Dans l'observation d'hydrophobie qui vient d'être exposée, le chien qui a communiqué la maladie au malheureux Jaccoud, loin de redouter et de fuir l'aspect de l'eau, s'est précipité dans le lac pour assouvir sa fureur sur d'autres individus. Ce fait tend à confirmer l'opinion du professeur Hertwig, qui prétend que, chez le chien enragé, l'horreur de l'eau n'existe pas (*).

Rien de semblable aux vésicules lysciques décrites par Marochetti, n'a été observé chez le sujet de notre observation, bien que la langue et l'intérieur de la bouche aient été observés avec soin tous les jours; l'autopsie cadavérique a également constaté l'absence de ce signe.

La plupart des auteurs qui ont écrit sur la rage admettent qu'avant le développement de cette terrible maladie, il se manifeste des symptômes locaux dans la partie mordue. Ces symptômes ont complétement manqué chez Jaccoud. Les

(*) Voyez la note 2, page 105.

premiers signes de la rage existaient déjà chez celui-ci, que la plaie, résultant de la morsure et de la cautérisation, n'avait pas encore changé d'aspect, et continuait à suppurer comme les jours précédens; le malade n'y éprouvait ni cuisson ni douleur lancinante; aucune vésicule ne s'était formée à son pourtour, comme le docteur Urban a prétendu que cela a lieu constamment avant l'apparition de la rage. (*) Ce n'est que 24 heures après les premiers symptômes d'hydrophobie, que la plaie du malade prit un aspect fongueux, et que la suppuration changea de nature. — L'absence totale de l'envie de mordre a eu lieu chez notre malade; fait bien propre à confirmer ce qu'ont avancé un grand nombre de praticiens, c'est à savoir que ce symptôme est très-rare chez l'homme atteint de la rage, si toutefois il a jamais été observé dans l'espèce humaine.

Ce que le cas de Jaccoud offre de bien fâcheux, c'est l'insuffisance où la cautérisation a été pour prévenir le développement de la rage, quoique cette opération ait été faite profondément et avec toutes les précautions propres à la rendre efficace. C'est la première fois que ce moyen préservatif par excellence ne m'ait pas réussi dans le traitement des morsures faites par les animaux enragés; je l'ai cependant mis en usage dans un assez grand nombre de cas, pratiquant la cautérisation, tantôt avec le beurre d'antimoine liquide, tantôt avec le fer rouge, suivant que les circonstances exigeaient l'emploi de l'un ou de l'autre de ces deux modes de cautérisation.

L'absorption du virus rabique a-t-elle eu lieu chez Jaccoud immédiatement après la morsure, ou à quelle autre circonstance défavorable faut-il attribuer ici le peu d'efficacité de la cautérisation? On considère généralemant les morsures faites au visage par les animaux enragés comme beaucoup plus graves que celles qui ont lieu à d'autres parties du corps. Dans les premières, en effet, les dents et la bave infectée de l'animal malade agissent directement et à nu sur les parties blessées; de plus, la délicatesse du tissu de la peau dans cette région du corps, rend l'absorption du virus beaucoup plus facile en cet endroit. Ajoutez à cela, que dans les morsures au visage, la bave infectée peut se répandre d'une manière inaperçue dans l'œil, ou à la surface de la membrane muqueuse des lèvres, de la bouche ou des narines, et l'absorption du virus peut avoir lieu dans ces endroits, sans qu'il y ait d'entamure à ce repli de la peau, comme cela a été le

(*) Dr Urban's Behandlung der von tollen Hunden Gebissenen. Mit Genehmigung seiner Kœnigl. Hoheit des Grossherzogs von Weimar dargestellt, von Fried. Gabr. Sulzer zu Ronneburg. Hufeland's Journal, juin 1826.

cas d'un individu que MM. Enaux et Chaussier ont vu être atteint de la rage, par suite du simple contact sur la lèvre de la salive d'un chien enragé. (*) Se serait-il passé quelque chose de semblable chez Jaccoud? La situation de la morsure chez ce dernier rendait facile l'introduction de la bave infectée dans l'œil.

On est également forcé de reconnaître que, bien que la cautérisation de la partie mordue, usitée depuis plus de dix-huit cents ans, soit, avec l'ablation de la partie affectée, le moyen le plus efficace de prévenir le développement de la rage, cependant, un grand nombre d'exemples ont prouvé que, faite avec toutes les précautions requises, et même immédiatement après la blessure, cette cautérisation se montre quelquefois insuffisante pour atteindre son but. Aussi, se trouve-t-il des chirurgiens, parmi lesquels il faut compter M. Samuel Cooper, (**) qui, ne se fiant pas à la cautérisation, regardent l'ablation de la partie infectée comme le seul moyen préservatif certain de l'hydrophobie. Ces praticiens se fondent sur ce que, par cette dernière opération, on enlève la partie mordue avec tout le virus rabique qu'elle recèle, au lieu que l'escarre résultant de la cautérisation, ne tombe qu'au bout de plusieurs jours, et que, pendant tout ce temps, la matière de la contagion qu'elle renferme, court le risque d'être absorbée et de produire sur l'organisme les terribles effets auxquels elle donne lieu. Quoi qu'il en soit de cette opinion, l'excision de la partie mordue par un animal enragé, ne peut se faire dans tous les cas, et c'est avec raison, ce me semble, qu'elle a été restreinte par la généralité des chirurgiens, aux morsures faites aux doigts ou aux orteils, et aux parties qui peuvent être enlevées sans danger et sans qu'il en résulte de graves inconvéniens pour le blessé. Qui pourrait être tenté d'imiter la hardiesse de ce chirurgien anglais, dont parlait Dupuytren, (***) lequel ne recula pas devant l'idée d'amputer le bras à un individu mordu à la main par un chien enragé, et qui, malgré ce moyen extrême, eut la douleur de voir son malade succomber à l'hydrophobie? Dans le cas de Jaccoud, il ne pouvait être question d'exciser la paupière supérieure, les dangers d'une pareille mutilation étant évidens.

(*) Méthode de traiter les morsures des animaux enragés et de la vipère, suivie d'un précis sur la pustule maligne. Dijon, 1785.

(**) Dictionnaire de chirurgie-pratique, traduit de l'anglais, sur la 5e édition. Paris, 1826. Article hydrophobie.

(***) Leçons orales de clinique chirurgicale, faites à l'Hôtel-Dieu de Paris, par M. le baron Dupuytren, et recueillies par une Société de médecins. T. 4e, article 7.

La saignée, la Belladone, les frictions mercurielles et l'opium, n'ont que trop fait sentir leur inefficacité dans l'observation de rage ci-dessus. Je fus tenté un instant d'avoir recours aux injections aqueuses dans les veines, tant préconisées par M. Magendie; (*) mais je reculai devant la crainte des dangers attachés à cette opération, en ayant égard au peu de succès qu'elle a eu dans les cas d'hydrophobie où M. Magendie lui-même y a eu recours, ainsi que dans ceux où elle a été depuis mise en usage par M. Gasparin, (**) médecin à St. Etienne, et par le docteur Mayer. (***)

C'est une circonstance remarquable, que la grande quantité de liquide écumeux contenue dans les voies aëriennes de Jaccoud. Peu d'observateurs ont noté ce fait, qui a particulièrement attiré l'attention de M. Trolliet, professeur de médecine clinique à l'Hôtel-Dieu de Lyon. (****) Ce médecin, n'ayant trouvé aucune altération aux glandes salivaires de huit hydrophobes dont il avait ouvert les corps, a prétendu que les crachats abondans et écumeux rejetés par les individus atteints de rage, étaient formés par les mucosités secrétées par la membrane qui tapisse les voies aëriennes. Sans admettre avec M. Trolliet que ce soit l'unique source du liquide écumeux rejeté par les hydrophobes, il me paraît évident que, chez Jaccoud, une bonne partie des crachats provenaient de l'intérieur des bronches et de la trachée-artère. Le même médecin a aussi avancé, que ce n'est pas par la salive que le virus rabique est inoculé, mais que ce dernier a pour véhicule le liquide expulsé des poumons. Les expériences du professeur Hertwig, de Berlin, ont démontré le peu de fondement de cette opinion de M. Trolliet. En effet, ayant pris de la salive dans le canal parotidien de chiens qui venaient de succomber à la rage, et l'ayant inoculée à d'autres animaux du même genre, le professeur de Berlin a vu cette maladie se développer chez ces derniers; le même résultat a été obtenu par cet expérimentateur, en introduisant dans le tissu cellulaire un lambeau de la glande parotide d'un chien mort de la rage.

(*) Journal de Physiologie expérimentale. Tome 4.

(**) Magendie. Journal de Physiologie expérimentale. Tome 4.

(***) Hufeland's Journal der pracktischen Arzneikunde. Juillet 1828.

(****) Nouveau traité de la rage, observations cliniques, recherches d'anatomie pathologique, et doctrine de cette maladie, par L. F. Trolliet. 8° Lyon et Paris, 1820.

La putréfaction peu avancée du cadavre de Jaccoud est difficile à concilier avec l'opinion des médecins qui ont avancé, que les corps des individus qui succombent à la rage, se décomposent plus promptement et avec plus de rapidité que dans les autres maladies aigües.

MOUVEMENT

DE LA POPULATION DU PAYS DE NEUCHATEL,

PAR M. AUG. DE MONTMOLLIN, PÈRE.

Plusieurs Membres de la Société pensant que les tableaux suivans sur le mouvement de la population du pays de Neuchâtel, depuis l'origine des recensemens, et plus particulièrement encore depuis le commencement du siècle, pourraient offrir quelque intérêt, l'on a extrait des registres que le Gouvernement fait dresser à ce sujet :

Celui *sous N°* 1, renfermant la liste des naissances, mariages et décès, ainsi que de la population pour 8 années de dix ans en dix ans, et pour les trois dernières; en tout pour onze années. La distinction des sexes est indiquée pour les naissances, les décès et pour la population totale; les naissances illégitimes sont aussi indiquées, aussi bien que le nombre des décès pour chaque saison de l'année.

L'on fera remarquer sur ce tableau qu'il y a 26 naissances illégitimes sur 1426 légitimes; donc une sur 55, ou 1 4/5 pour cent.

A en croire quelques personnes à même de le savoir, les premiers recensemens n'auraient pas contenu les mêmes élémens que l'on y fait entrer maintenant, comme par exemple les étrangers non domiciliés; dans ce cas, l'accroissement de la population n'aurait pas été aussi considérable qu'on l'aurait inféré sans cela du tableau. Il est à observer cependant que cette remarque n'est applicable qu'à une faible fraction de la population étrangère, laquelle ne faisait elle-même, en 1761, qu'environ la septième partie de la population totale.

Le tableau N° 2 indique le chiffre des naissances, admissions à la Ste Cène, mariages, décès, et de la population pendant les 34 premières années du siècle. Il a été retranché du nombre des naissances et des décès 2479 enfans nés morts,

qui n'auraient pas dû en faire partie. Il résulte de ce tableau, entr'autres, qu'il y a eu en moyenne pendant les 34 ans dont il s'agit :

1 Naissance . . sur 35, 88 vivans.
1 Catéchumène 53, 11 vivans, et pour 1, 48 naissances.
1 Mariage . . . 149, 01 vivans.
1 Décès . . . . 48, 23 vivans.

Il est à observer que le chiffre des catéchumènes, des années 1801, 1808 et 1809, n'étant pas indiqué dans les registres, a été interpollé et conclu des moyennes.

Le *tableau N° 3* indique, pour les 34 premières années du siècle, l'âge des décédés et le nombre d'années qu'ils ont vécu. On en a conclu l'âge moyen des décédés et l'âge probable des nouveaux nés.

L'âge moyen des décédés se trouve en divisant la somme des années vécues par le nombre des décès, il est pour les 34 premières années du siècle, de 37, 77
Et pour les 5 années de 1830 à 1834, environ de . . . 35, »

Or, on sait, d'après sir Francis d'Ivernois, qu'à Leysin,
la vie moyenne des décédés est de 56, 25
A Genève 39, 57
A Montreux 45, 08
Dans l'Angleterre et pays de Galles, de . . . . 33, »
En France . . . . 30 à 32

Le chiffre de la vie probable des nouveaux nés correspondant précisément à celui de l'âge au-dessous et au-dessus duquel il y a nombre égal de décès, et cet âge se trouvant être 38 ½ ans, puisqu'il y a eu à très-peu près 18045 décès, avant comme après cet âge, la vie probable des nouveaux nés a été pour 34 ans, à Neuchâtel, de . . . . 38 ¼ ans.
Elle est à Leysin, de . . . . 64 »
à Montreux, de . . . . 55 »
à Genève, de . . . . 47 ½ ans.
Et d'après M. le baron Fournier, elle était en France,
pour les 30 années antérieures à 1819, d'environ . . 25 ½ ans.

TA

DES NAISSANCES, MARIAGES, DIVORCES, DÉCÈ

DE DIX EN DIX ANS, DEPUIS L'ORIGINE DE

ANNÉES	NAISSANCES Y COMPRIS LES NÉS MORTS.				MARIAGES.	DIVORCES.	Y COMPRI		
	Masculines.	Féminines.	TOTALES Y COMPRIS LES illégitimes.	Illégitimes.			Masculins.	Féminins.	Totaux.
1761	510	473	983	13	269		418	457	875
1770	540	561	1101	19	283		334	339	673
1780	639	599	1238	24	330		378	385	763
1790	691	681	1372	25	309		359	433	792
1800	811	735	1546	30	381		693	718	1411
1810	735	751	1486	26	341	5	432	464	896
1820	790	665	1455	25	340	8	482	533	1015
1830	796	839	1635	37	375	5	575	635	1210
1832	785	765	1550	32	369	3	744	839	1583
1833	806	789	1595	29	378	2	618	704	1322
1834	884	854	1738	29	404	4	867	766	1633
Sommes	7987	7712	15699	289	3779	27	5900	6273	12173
Moyennes sur 11 ans	726	700	1426	26	343		536	570	1106
« sur 6 ans						4 1/2			
» sur 5 ans									

Comme pendant les 34 premières années du siècle le rapport entre les nés morts et les na
moyen des naissances, dans le tableau ci-dessus, ne serait que de 1355, et celui des décè

BLEAU

, ET DE LA POPULATION DANS L'ÉTAT DE NEUCHATEL,

DÉNOMBREMENS, ET POUR LES TROIS DERNIÈRES ANNÉES.

ÉCÈS LES NÉS MORTS.				POPULATION.						
					NON SUJETS DE L'ÉTAT.			TOTAL.		
temps.	Eté.	Automne.	Hiver.	Sujets de l'Etat.	Suisses.	Etrangers.	Total.	S. masculin.	S. féminin.	Total général.
				27823			4605	15375	17053	32428
				28946			6917	17213	18650	35863
				30863			8190	18912	20141	39053
				33882			9908	21277	22513	43790
				34403			11803	22781	23425	46206
257	201	214	224	36109			13804	24234	25679	49913
280	236	239	260	38339	10294	2959	13253	24851	26741	51592
329	282	296	303	39634	12286	3240	15526	26870	28290	55160
463	402	383	335	39470	12274	3100	15374	26688	28156	54844
373	298	310	341	39763	12469	3152	15621	26951	28433	55384
454	368	458	353	39670	13099	3304	16403	27591	28482	56073
2156	1787	1900	1816	388902	60422	15755	131404	252743	267563	520306
359	298	317	303	35355	12084	3151	11946	22977	24324	47301

ances a été d'un 20e, et celui entre les nés morts et les décès d'un 15e environ, en partant de ce rapport, le chiffre
le 1036.

TABLEAU

DES NAISSANCES, ADMISSIONS A LA Ste CÈNE, MARIAGES, DÉCÈS, ET DE LA POPULATION

DANS L'ÉTAT DE NEUCHATEL, PENDANT 34 ANS, DE 1801 A 1834, INCLUSIVEMENT.

Années.	Naissances.	Catéchumènes.	Mariages.	Décès.	Population.
1801	1585	964	389	1193	46026
1802	1562	861	363	1001	47026
1803	1581	912	403	990	47988
1804	1606	821	385	992	46430
1805	1606	862	374	1048	47444
1806	1594	856	376	1105	48737
1807	1572	898	329	1102	49406
1808	1346	964	355	1003	48411
1809	1566	964	339	977	49593
1810	1486	920	341	896	49913
1811	1480	924	344	1195	49865
1812	1460	889	352	997	50176
1813	1408	871	451	988	50220
1814	1481	879	280	1288	50497
1815	1567	998	327	1161	51263
1816	1548	1009	333	1159	53600
1817	1362	941	256	1248	51586
1818	1208	974	246	1237	51408
1819	1420	1053	323	1115	51571
1820	1455	1064	340	1015	51592
1821	1381	1130	310	1001	51569
1822	1341	1160	326	1066	50874
1823	1422	1081	309	1037	51466
1824	1388	1001	323	1142	52214
1825	1457	1101	223	1196	52223
1826	1434	1004	347	1162	52715
1827	1453	1040	355	1056	53629
1828	1588	1049	365	1156	53949
1829	1526	959	356	1113	54901
1830	1635	938	375	1210	55160
1831	1618	1031	343	1183	54080
1832	1550	994	369	1583	54844
1833	1595	837	378	1322	55384
1834	1738	851	404	1633	56073
Sommes.	51019	32800	11689	38570	1741833
Moins . . Nés morts.	2479	. . . . .	. . . . .	2479	. . . . . .
Reste.	48540	. . . . .	. . . . .	36091	
Moyenne sur 34 ans.	1428	965	344	1062	51230

N° 3.

TABLEAU

pendant 34 ans, de 1801 a 1834, de l'age et pour chaque age du nombre des décédés, ainsi que du nombre des années vécues.

Les décédés	ont été au nombre de	qui multipliés par l'âge moyen de	donne pour le chiffre des années vécues
pendant la 1re année	7026	1/2	3513
de 2 à 5 inclusivement.	3571	3 1/2	12498 1/2
6—10	1283	8	10161
11—15	832	13	10816
16—20	1025	18	18150
21—25	1341	23	30820
26—30	1191	28	
31—35	1170	33	38610
36—40	1193	38	45134
41—45	1178	43	50651
46—50	1332	48	63936
51—55	1466	53	77698
56—60	1683	58	97614
61—65	2050	63	129150
66—70	2478	68	168504
71—75	2496	73	182208
76—80	2347	78	183066
81—85	1513	83	125579
86—90	690	88	60720
91—95	175	93	16275
96—99	36	97 1/2	3510
à 100	4	100	400
	36080		1362677 1/2
Ages non indiqués	11		
Total des décès	36091		

On joint encore ici le tableau de la quantité de gros et menu bétail, ainsi que des ruches d'abeilles qui se sont trouvées dans le pays depuis l'année 1816. On y voit que c'est dans les années 1823 et 1824 que les individus de la race bovine ont été les plus nombreux; les chevaux dans les années 1828 à 1830; les moutons dans l'année 1823; les chèvres de 1821 à 1823; les porcs en 1820; les ruches d'abeilles en 1828.

	Taureaux.	Bœufs.	Vaches.	Elèves.	Veaux.	Total.	Chevaux et Mulets.	Anes.	Moutons.	Chèvres.	Porcs.	Ruches d'abeilles.
1816	135	1868	11150	2347	727	16221	2087	61	7967	2052	3206	
1817	112	2039	11159	2269	765	16344	2044	54	6681	2215	2791	
1818	138	1950	10487	2538	1007	16120	1962	56	7204	2710	2885	2853
1819	133	2087	11311	2852	1199	17582	2034	60	8601	2876	4094	3378
1820	176	2175	11396	2954	1298	17999	2005	59	10103	3137	4526	3575
1821	163	2350	10859	2968	1007	17347	2017	61	11429	2948	4374	3499
1822	147	2693	11412	2824	1148	18224	2171	60	12356	2928	4128	4853
1823	157	2854	11980	3484	1393	19868	2287	56	13098	2928	4485	5518
1824	155	2814	11453	3796	1277	19495	2488	67	11600	2588	4471	4336
1825	131	2268	10465	2572	695	16131	2432	51	9245	2236	3963	4496
1826	122	2130	10377	1782	808	15719	2479	65	7853	2061	4069	6004
1827	124	2225	11395	2431	1213	17388	2683	76	7802	2210	4248	6744
1828	128	2454	11920	3037	1210	18749	2758	89	8431	2465	4533	7212
1829	153	2531	12042	3113	1224	19063	2818	80	8638	2313	4356	6330
1830	146	2536	11850	2871	918	18321	2741	87	8058	2383	3698	3903
1831	133	2580	12229	2348	932	18242	2533	79	7601	2224	3729	4191
1832	120	2333	11743	2435	1053	17684	2486	75	6793	2227	3542	4247
1833	103	1815	10289	2275	721	15203	2221	78	5806	2269	3988	4727
1834	102	1862	10805	2130	637	15536	2287	87	6617	2430	4792	5617
	2578	43564	214821	51020	19252	331236	44533	1311	165883	47402	75878	80483
Moyenne sur 19 ans.	136	2293	11306	2686	1013	17434	2344	68	8731	2495	3994	4734 Moyenne sur 17 ans.

DESCRIPTION

DE QUELQUES ANIMAUX NOUVEAUX OU PEU CONNUS QUI SE TROUVENT AU MUSÉE DE NEUCHATEL.

PAR M. LOUIS COULON, FILS.

Le Musée de Neuchâtel s'étant considérablement accrû depuis quelques années par les dons généreux de plusieurs de nos compatriotes qui ont visité des régions lointaines, possède maintenant un assez grand nombre d'animaux et de plantes très-rares, et même des espèces entièrement nouvelles, que les membres de la Société d'Histoire naturelle de Neuchâtel se proposent de faire connaître successivement dans ces Mémoires. Je commence cette énumération par quelques espèces de mammifères et d'oiseaux qui m'ont paru offrir plus d'un genre d'intérêt.

I. Sciurus humeralis Coul.

Tab. 8.

L'espèce d'Écureuil représentée dans la planche 8 de ce recueil, et que nous décrivons sous le nom d'Écureuil à épaules noires, *Sciurus humeralis*, appartient aux espèces de grande taille; elle est originaire de l'île de Java, d'où elle nous a été rapportée par M. Octave Roulet, de qui notre Musée a reçu plusieurs espèces intéressantes de cette île.

La taille de cet Écureuil est un peu moindre que celle du *Sc. maximus* et de l'*auriventer*; une teinte fauve verdâtre recouvre la partie supérieure de son corps, depuis la tête et les flancs jusqu'à la partie postérieure, qui est noirâtre et parsemée de points blancs, ainsi que l'origine de la queue et les épaules; cette couleur noirâtre forme aussi une raie qui se prolonge sur les flancs jusque derrière les oreilles; le reste du corps, c'est-à-dire, sa partie inférieure et la partie interne des membres, sont blancs, d'une nuance plus pure sous la gorge

que sur les autres parties qui sont légèrement grisâtres, le noir de la base des poils paraissant à l'extérieur. L'extrémité des membres est noire; mais la queue, qui est plus longue que le corps, est essentiellement blanche; cependant la base de ses poils étant noire, cette dernière couleur apparaît dans le milieu de la queue, à cause de la disposition pectinée des poils. Les oreilles sont très-courtes et brunes; elles ne sont point terminées par de longs poils; le menton est brun.

Le pouce rudimentaire des membres antérieurs est pourvu d'un ongle arrondi et presque plat.

A la suite de cette espèce, nous en plaçons encore quelques autres que nous croyons n'avoir pas encore été figurées, quoiqu'elles soient déjà décrites. Tel est :

II. Le Sciurus auriventer Isid. Geof.

Tab. 9. — *Sc. hypoleucus* Horsf.

Nous donnons dans cette planche 9 la figure du mâle, qui ne diffère pas par la taille de la femelle représentée dans le Magasin de Guérin, mais bien par la teinte grise-noirâtre et comme charbonnée de ses extrémités; cette teinte s'étend sur la tête jusqu'aux oreilles et aux membres antérieurs et postérieurs.

Notre Musée a reçu une paire de cette espèce de M. Edouard Borel, à la libéralité duquel nous devons un grand nombre d'objets de l'Archipel Indien.

III. Sciurus Rafflesii Horsf.

Tab. 10.

Nous avons fait représenter dans la planche 10 une jolie espèce d'Écureuil décrite par Horsfield sous le nom de *Sc. Rafflesii*, mais qui n'a point encore été figurée. Elle est de la taille de notre Écureuil d'Europe, seulement un peu plus trapue.

Ses couleurs distinguent cet écureuil de tous ses congénères. Un noir de jais couvre toutes les parties supérieures du corps, en s'étendant depuis le front jusqu'à l'extrémité de la queue, qui est grisâtre chez la femelle et légèrement roussâtre chez le mâle; elle est beaucoup plus fournie que celle de l'Écureuil d'Europe. Une teinte blanche (qui est grise sur les joues) s'étend sur toutes les parties latérales du corps, les côtés du cou, les épaules, les flancs et l'extérieur des cuisses, dont la partie postérieure est noire; le dessous du corps est marron de-

puis la gorge jusqu'à l'origine de la queue, ainsi que les membres antérieurs, les parties internes des membres postérieurs et le tarse; une raie noire sur les flancs sépare le blanc de cette région de la couleur marron des parties inférieures.

La couleur blanche des épaules s'étend chez les jeunes presque jusqu'au carpe.

Nous devons également cette espèce aux soins de M. Edouard Borel; elle provient, à ce que nous croyons, de la Cochinchine.

IV. Sciurus griseiventer Is. Geoff.

Tab. 11 et 12.

Les deux planches suivantes, 11 et 12, représentent une espèce du genre Guerlinguet, *Macropus* de Fr. Cuv. C'est le *Sciurus griseiventer* de M. Isidore Geoffroy, qu'il a décrit dans le Magasin de Guérin. Nous donnons la figure du vieux, pl. 11, et celle d'un jeune mâle, pl. 12, chez lequel le trait noir que l'on observe sur les flancs du vieux est remplacé par une raie de la couleur du manteau. Le ventre, la gorge et la partie interne des membres sont d'un gris roussâtre dans le jeune; cette dernière couleur domine aussi aux aisselles; les yeux sont entourés d'un cercle blanchâtre, et il n'y a point de teinte roussâtre à la gorge et aux côtés de la tête, comme chez les vieux individus. Ceux-ci ont le ventre et la partie interne des membres d'un gris pur, et le manteau brun pointillé en roussâtre; cette dernière couleur est plus prononcée chez le jeune, parce que l'anneau roussâtre que porte chaque poil, à sa partie moyenne, est plus large.

Ces différences font voir combien il faut être sur ses gardes, quand on ne possède pas plusieurs exemplaires d'un animal, pour ne pas établir des espèces sur des caractères qui indiquent seulement des différences d'âge et de sexe; car certainement les individus de nos deux planches ne semblent point, au premier coup-d'œil, appartenir à la même espèce.

Nous avons reçu des sujets adultes de M. Edouard Borel, et le jeune de M. Octave Roulet, qui le croit provenir de Bornéo.

V. Palæornis bengalensis Wagler.

Tab. 13.

Nous avons fait représenter, planche 13, une Perruche qui nous paraît être le *Palæornis bengalensis* de Wagler, la Perruche à longs brins, *Conurus erythrocephalus* de Lesson, et le *Psittacus erythrocephalus* de Gmelin.

Le Vaillant en a donné une figure dans son ouvrage sur les Perroquets, pl. 74, sous le nom de *Fridytutah;* et Buffon, dans ses planches enluminées, l'a représentée pl. 888 et 264.

Si nous donnons de nouveau ici une figure de cette espèce, c'est qu'il nous a paru qu'aucune figure et aucune description ne rappelaient l'exemplaire que possède notre Musée, qui, s'il n'est pas le type de l'adulte, en est du moins une variété intéressante.

En voici la description : bec jaune, mandibule supérieure rouge à sa base, tête et partie supérieure du cou gris-violet, gorge noire; la partie inférieure du cou, et en général tout le reste du plumage est d'un vert jaunâtre plus doré sur les ailes et le dos, et plus clair sur le ventre et le croupion. Au dessous du capuchon gris de l'animal, la couleur verte est moins jaunâtre et forme une espèce de collier d'un vert d'aigue-marine, bordé en avant de quelques plumes noires; une tache d'un rouge sale se fait voir à l'épaule; les pennes des ailes sont d'un vert plus foncé, avec une lisière extérieure jaune; l'intérieure est d'un gris noirâtre. Les couvertures inférieures de la queue sont jaunes; les rectrices, à l'exception des deux moyennes, sont vertes à leur moitié externe et jaunes à l'interne et sur toute leur face inférieure; les cinquièmes rectrices se prolongent de plus d'un pouce au delà des quatrièmes, et les sixièmes ou moyennes dépassent encore ces dernières au moins de deux pouces : elles sont grèles; des deux côtés leurs barbelles sont également étroites, et deviennent sensiblement plus larges vers leur extrémité, qui est légèrement recourbée en dehors et teinte en jaune, tandis que la base de ces deux plumes est d'un beau violet qui s'étend en diminuant insensiblement d'intensité jusque vers leur milieu; la baguette reste jaune dans toute sa longueur.

Cette jolie Perruche provient aussi des envois que M. Edouard Borel a faits de Java à notre Musée. Nous ignorons sa patrie.

NOTICE

SUR LES FOSSILES DU TERRAIN CRÉTACÉ DU JURA NEUCHATELOIS.

PAR LOUIS AGASSIZ.

En étudiant les fossiles, il est indispensable de considérer successivement deux séries de rapports très-différens, qui intéressent diversement le géologue et le zoologiste. Le géologue, en effet, attachant peu d'importance au nom que l'on donne aux fossiles, veut connaître surtout le gisement de ces reliques, parce que leur position verticale dans la série des couches qui constituent l'écorce stratifiée de notre globe, le conduit à classer successivement tous les terrains dans l'ordre de leur déposition. Le zoologiste, au contraire, s'inquiète peu de la position précise d'un fossile : pourvu qu'il parvienne à en déterminer les caractères, à lui assigner une place dans un système, et à lui donner un nom convenable, il croit avoir rempli sa tâche. Il me paraît cependant que ces deux points de vue doivent être constamment réunis, si l'on veut faire faire à la science des progrès rapides; car autant il importe en géologie de connaître la nature, la superposition et les époques de dislocation des terrains, autant il devrait importer en zoologie de connaître exactement aussi les époques de l'apparition et de la disparition successive des êtres qui ont habité la surface de la terre à différentes périodes de son existence.

Ce double résultat n'est pourtant pas toujours facile à obtenir; car souvent les fossiles des formations dont l'âge géologique est le mieux connu, sont ceux qui sont le moins bien conservés, et par conséquent le moins susceptibles d'une détermination géologique rigoureuse; tandis que les mieux conservés appartiennent fréquemment à des terrains dont la position n'est pas encore suffisamment connue. Il est donc nécessaire de poursuivre séparément ces différentes recherches, pour pouvoir plus tard en lier les résultats ensemble, partout où l'occasion s'en présentera. C'est ce que je me propose de faire pour les fossiles d'un terrain particulier de la chaîne du Jura Suisse, qui doit être rapporté aux terrains crétacés.

Dans un mémoire qui fait partie de ce volume, M. de Montmollin est parvenu à démontrer, à l'aide de plusieurs fossiles caractéristiques, que le calcaire jaune et les marnes bleues des environs de Neuchâtel, qui sont adossés au pied des sommités jurassiques, appartiennent à la formation crétacée et peuvent être envisagés comme les équivalens du grès-vert et spécialement du gault d'Angleterre, si tant est que l'on puisse ainsi paralléliser des couches particulières déposées à de grandes distances. Ce qu'il y a de bien certain, c'est que dans le fond des vallées intermédiaires, comme sur les flancs de la chaîne, notre groupe néocomien repose constamment en stratification discordante sur le terrain jurassique : dans plusieurs excursions que j'ai faites avec M. de Montmollin dans nos montagnes, j'ai pu m'en convaincre avec lui, sur différens points. Ce fait a aussi été reconnu par les géologues qui ont assisté à Neuchâtel à la première conférence de la Société Géologique du Jura. Comme ces couches contiennent un assez grand nombre de fossiles, très-bien conservés en général, et dont plusieurs sont même absolument nouveaux, il m'a paru utile de les étudier avec soin et d'en confectionner une monographie, afin de faire bien connaître tous les animaux qui se rencontrent dans ce groupe particulier, et surtout afin de préciser bien exactement leurs caractères zoologiques. Ce travail sera, j'espère, d'autant mieux accueilli, que plusieurs géologues très-distingués voudraient envisager notre terrain néocomien comme intermédiaire entre la Craie et le Jura, tandis que d'autres sont plutôt portés à le considérer comme décidément crétacé. La première de ces opinions est surtout fondée sur ce que plusieurs de nos fossiles se retrouveraient, dans d'autres localités, dans des terrains vraiment jurassiques; la seconde manière de voir exigerait que l'on s'assurât encore si les fossiles identiques avec ceux du terrain néocomien que l'on trouve ailleurs, en Souabe par exemple, n'indiquent pas plutôt aussi dans ces localités, comme à Neuchâtel, un terrain crétacé dont les roches seulement ressembleraient plus à celles que l'on observe communément dans le Jura, qu'à celles des terrains crétacés ordinaires. J'avoue que tout ce que j'ai vu jusqu'ici me fait pencher pour cette dernière opinion, et ne m'a nullement converti à celle d'un mélange de fossiles jurassiques et crétacés dans les couches dont il s'agit.

Dans cette première partie de mon travail, je me bornerai à décrire les Échinides trouvées dans notre terrain crétacé. Elles sont déjà au nombre de 12 espèces, sur lesquelles on en compte au moins 8 d'entièrement nouvelles.

I. Holaster complanatus Agass.

Tab. 14, fig. 1.

Lamarck me paraît être le premier auteur qui ait bien connu cette espèce : il l'a nettement caractérisée sous le nom de *Spatangus retusus* (*Anim. sans vert.* III. p. 33, n° 16); mais il ne s'est pas douté qu'elle fût déjà décrite et même figurée dans plusieurs ouvrages: du moins ne cite-t-il point dans sa synonymie celui de Bourguet, qui cependant en contient plusieurs bonnes figures. En effet, il ne me paraît pas douteux qu'il ne faille rapporter à cette espèce les fig. 328 et 329 de Bourguet; mais la meilleure est sans contredit la fig. 343, qui a été faite d'après nature, tandis que les autres ont été copiées de Lang. — La fig. 330 de Bourguet est devenue pour M. Defrance le type de son *Spatangus helvetianus* (V. *Dict. des Sc. nat.* v. 50, p. 97), qui est par conséquent synonyme du *Sp. retusus* de Lamarck. Goldfuss en a donné une très-bonne figure (pl. 46, fig. 2). Le *Sp. argillaceus* Phill. (*Geol. of Yorksh.* Tab. 2, fig. 4) ne diffère en rien du nôtre; j'en ai vu, dans plusieurs collections d'Angleterre, des exemplaires qui ne m'ont laissé aucun doute sur son identité. A l'exemple de M. de Blainville, il faut lui rendre le nom de *complanatus*, puisqu'il est déja cité dans le *Linné* de Gmelin comme *Echinus complanatus*. — Ajoutez *Echinus Spatangus* Breyn (*Echin.* Tab. 5, fig. 3, 4.)

Les localités connues où l'on trouve ce fossile sont les marnes de Neuchâtel et des environs. Goldfuss cite plus particulièrement St.-Blaise, où il est en effet très-commun. M. Lonsdale le signale dans le grès-vert supérieur de Wiltshire. Phillips indique pour le *Spatangus argillaceus* l'argile de Speeton en Yorkshire et les marnes bleues de la craie de Wiltshire et de Sussex. Selon Goldfuss il se trouverait aussi dans le calcaire *jurassique* de Blaubeuren en Souabe, et sur le Holauer-Berg; reste à savoir si ces couches appartiennent réellement à la formation jurassique, ou si elles ne sont pas plutôt l'équivalent du terrain néocomien. — Lamarck et M. Defrance citent vaguement la France; mais ce dernier, pour son *Sp. helvetianus*, indique positivement Neuchâtel. — M. Studer l'a aussi trouvé dans les Alpes suisses, dans le calcaire à Nummulites de Dærlingen, dans l'Avarealp, au Lohner, à Strunneck, près du Schattenberg. Enfin, on le trouve pareillement sur Salève.

Cette espèce appartient au genre *Holaster*, tel que je l'ai établi dans mon

Prodrome d'une Monographie des Echinodermes, c'est-à-dire, aux Spatangues à 5 ambulacres divergeant d'un centre commun, et dont les séries de doubles ports s'écartent aussi l'une de l'autre dans chaque ambulacre, du sommet de l'animal à sa périphérie. L'ambulacre antérieur, ou impair, se trouve dans une rainure plus ou moins profonde qui s'étend de la bouche au sommet du corps. A raison de cette rainure, tout le corps a la forme d'un cœur plus ou moins échancré. Il n'est pas exact de dire que dans cette espèce les ambulacres ne soient visibles que jusque vers la périphérie, et encore moins de prétendre qu'il n'y en ait que 4 : le fait est que les pores qui traversent les plaques ambulacraires sont assez distans les uns des autres en direction horizontale, c'est-à-dire, parallèlement à des cercles concentriques qui seraient tracés autour du sommet, mais qu'ils sont très-serrés en direction verticale, c'est-à-dire, que plus ces doubles pores sont près du sommet, plus aussi ils sont rapprochés les uns des autres. Et comme, dans toute la partie supérieure de l'Oursin, ils sont en outre réunis par de petits sillons transverses, les ambulacres y forment une étoile bien distincte, mais qui ne se termine réellement pas, comme il le semble, à la périphérie, puisque l'on peut poursuivre les doubles pores de chaque moitié d'ambulacre au-delà, jusqu'à la face inférieure, et même jusqu'au pourtour de la bouche. Ce qui rend les ambulacres si peu apparens vers la périphérie et à la face inférieure, c'est que là les doubles pores sont très-rapprochés les uns des autres en direction horizontale, et très-éloignés en direction verticale; d'où il résulte qu'il est assez difficile de les suivre jusqu'à la bouche. Il n'y a que 4 pores génitaux pairs, c'est-à-dire, placés sur les côtés du sommet de l'ambulacre impair et entre les ambulacres pairs antérieurs et postérieurs. Le caractère spécifique le plus saillant de cet Oursin est d'avoir les ambulacres pairs antérieurs légèrement courbés en *S*. Sa forme est très-particulière : le sillon dans lequel se trouve l'ambulacre antérieur, et qui se termine à la bouche, forme au bord antérieur une forte échancrure; le pourtour du disque ressemble à un cœur irrégulier, parce que l'espace compris entre l'ambulacre impair et les deux ambulacres pairs antérieurs est saillant et arrondi, tandis que l'espace qui se trouve sur les deux côtés entre les deux ambulacres pairs est légèrement aplati, et le bord postérieur rétréci, tronqué et à angles arrondis. Le plus grand diamètre transversal est en arrière des ambulacres pairs antérieurs. L'endroit où les ambulacres se réunissent sur le dos est le point culminant du corps de l'animal; il se trouve en arrière du centre du diamètre longitudinal. Toute la partie anté-

rieure s'abaisse insensiblement de là vers la circonférence; cependant les aires interambulacraires sont plus arrondies et moins déclives que les aires ambulacraires paires antérieures, et surtout que l'impaire qui occupe un sillon très-profond. La partie postérieure du corps est plus uniformément bombée, et s'abaisse plus rapidement vers la périphérie, surtout au bord postérieur. La position du sommet dorsal détermine la différence de longueur de la partie des ambulacres qui forme l'étoile : l'impair est le plus long, les deux pairs antérieurs arqués viennent ensuite, puis les deux pairs postérieurs qui sont les plus courts. L'anus est placé au bord supérieur de l'espace tronqué qui est compris entre les ambulacres postérieurs; il occupe une légère dépression entre les plaques de l'aire interambulacraire postérieure, chacune desquelles est légèrement bombée dans sa partie moyenne, et forme ainsi une espèce de sillon plat qui borde la région anale. La bouche est placée dans une dépression transversale en avant du tiers antérieur de la face inférieure du corps; son orifice, ovale et transversal, est plus petit que celui de l'anus, qui est oblong et vertical. Les 20 séries de plaques qui forment les 5 aires ambulacraires et les 5 interambulacraires, sont de forme très-différente, et chacune des plaques dont elles se composent varie suivant sa position. On remarque en général que les aires ambulacraires ont à-peu-près la même largeur depuis le sommet dorsal jusqu'à la bouche, et qu'elles ne s'élargissent pas sensiblement à la périphérie; tandis que les aires interambulacraires vont en se dilatant jusqu'au pourtour du disque, et de là se rétrécissent jusqu'à la bouche. Chaque aire est composée, comme dans les Oursins réguliers, d'une double rangée de plaques; les ambulacraires ont ceci de particulier, qu'elles sont plus courtes, plus étroites, et par conséquent beaucoup plus nombreuses que les interambulacraires; les pores sont dans chaque plaque sur le côté qui avoisine ces dernières, en sorte que, entre les deux ambulacres de chaque aire, il y a un espace occupé par deux rangées de tubercules à piquans qui s'étendent aussi loin que les ambulacres ont la forme d'une étoile. Mais vers la périphérie, et surtout à la face inférieure, les plaques ambulacraires deviennent plus larges, et les pores des ambulacres, plus petits d'ailleurs dans cette région, y sont aussi moins distincts. Les plaques de ces aires ont leurs bords droits, excepté celui par lequel elles s'unissent les unes aux autres, qui forme une ligne en zigzag peu marqué. Les aires interambulacraires sont formées de plaques courtes au sommet, qui vont en s'allongeant jusqu'à la périphérie, et qui se terminent de nouveau en coins entre les ambulacres autour

de la bouche; chacune de ces plaques forme, par ses bords supérieur et inférieur, un angle très-obtus, dont le sommet est tourné vers la base de l'animal; ce sont ces angles qui, formant à la surface des saillies peu sensibles, lui donnent cependant son relief anguleux. Leurs bords antérieur et postérieur forment à leur jonction un zigzag plus marqué que ceux des plaques ambulacraires. Les aires interambulacraires paires antérieures sont les plus étroites; les paires latérales ou postérieures sont les plus larges; l'impaire est d'une grandeur moyenne, c'est entre ses plaques qu'est situé l'anus. Toute la surface du corps est recouverte de deux sortes de tubercules, dont les plus gros seulement, qui portaient les plus grandes épines, sont visibles à l'œil nu; ils sont tous entourés d'une aréole lisse et légèrement déprimée. Ces tubercules sont moins nombreux et plus petits dans la partie supérieure; ils deviennent plus nombreux vers la périphérie, et en même temps sensiblement plus gros dans la partie antérieure et inférieure à quelque distance autour de la bouche; ils sont très-serrés sur un espace triangulaire de la face inférieure compris entre les ambulacres postérieurs. A la face inférieure les aires ambulacraires sont dépourvues de ces tubercules; d'où il résulte autour de la bouche une étoile de 5 rayons lisses, dont le plus court est le prolongement du sillon antérieur qui se termine à la bouche; les deux moyens pairs se dirigent transversalement sur les côtés, et atteignent les ambulacres pairs antérieurs, tandis que les plus longs se dirigent en arrière, embrassent l'espace triangulaire de la face inférieure de l'aire interambulacraire postérieure dont il vient d'être question, et vont rejoindre les ambulacres pairs postérieurs sur les côtés des angles du bord postérieur tronqué du corps de l'animal. Des tubercules imperceptibles à l'œil nu et tellement serrés qu'ils forment une fine granulation régulière, recouvrent toute la partie de l'enveloppe solide de cet Oursin qui n'est pas occupée par les plus gros tubercules et leurs aréoles; il y en a même sur toutes les plaques ambulacraires entre les ambulacres.

Le test de cette espèce paraît avoir été passablement souple et mobile; du moins est-il fort rare de trouver deux exemplaires qui aient parfaitement la même forme, alors même qu'ils ne sont point brisés. Mais l'on voit évidemment que tantôt, le diamètre longitudinal prévalant, les aires interambulacraires latérales se relèvent entre les ambulacres, donnent à l'animal une forme plus anguleuse et le font paraître plus haut, et que tantôt, le diamètre transversal prenant tout son développement, le sommet s'affaisse, les aires interambulacraires s'aplatissent, le pourtour du corps s'arrondit, et le sillon antérieur pa-

raît moins profond. C'est un exemplaire semblable qui a été figuré par M. Goldfuss, tandis que ma figure en représente un de la première catégorie. Ces Oursins d'ailleurs sont en général dans un état de conservation parfait; le test est converti en calcaire spathique, et sa cassure présente le clivage du rhomboèdre. La cavité intérieure est généralement remplie de la même marne durcie dans laquelle on les trouve.

Cette espèce est l'une des plus communes de celles des marnes bleues de notre formation crétacée; elle est surtout abondante dans la partie supérieure de ces couches. On en trouve des exemplaires de dimension très-différente, depuis 5 lignes jusqu'à 1 1/2 pouce de longueur, et même au-delà.

II. Nucleolites lacunosa Goldf.

Cette espèce appartient aux vraies Nucléolites, c'est-à-dire, à celles dont la forme est oblongue, la bouche subcentrale, dont les ambulacres sont étroits, formant une étoile qui se perd vers la périphérie, et dont l'anus est situé au dessus du bord postérieur à la face supérieure du corps entre les ambulacres pairs postérieurs. L'exemplaire figuré dans l'ouvrage de Goldfuss (tab. 43, fig. 8.) paraît être mieux conservé que ceux qui ont été trouvés dans nos marnes; aussi m'abstiendrai-je d'en donner une nouvelle figure. Leur identité est d'ailleurs incontestable. Goldfuss indique cette Nucléolite dans la craie marneuse d'Essen sur la Roër; elle est assez rare dans notre marne bleue. Bourguet en donne une figure très-caractéristique, tab. 51, fig. 331 et 332.

Les caractères distinctifs de cette espèce sont faciles à saisir; le bord antérieur est plus étroit que le bord postérieur; il est également plus arrondi et plus renflé, tandis que l'extrémité postérieure est plus aplatie et tronquée par la dépression des aires ambulacraires postérieures. Le sommet dorsal est en avant du milieu du diamètre longitudinal, et forme en même temps le point culminant d'où les faces du côté supérieur s'abaissent vers la périphérie en pente plus ou moins rapide, suivant la distance où elles sont des bords. Les ambulacres sont étroits, très-visibles, et forment une étoile régulière autour du sommet dorsal; dans les deux rangées de doubles pores dont ils se composent, les pores sont réunis par de petites stries transverses. Ce caractère est très-apparent sur quelques points dans un de mes exemplaires, et ne justifie pas, par conséquent, la place que Goldfuss a assignée à cette espèce dans les sous-divisions qu'il a éta-

blies du genre *Nucleolites*, puisqu'il la range parmi celles dont les pores de la partie supérieure des ambulacres ne sont pas réunis. Vers la périphérie, les deux rangées de doubles pores semblent se rapprocher un peu; mais elles sont moins distinctes, parce que les pores sont plus éloignés et réellement disjoints dans cette partie des ambulacres; on peut cependant en suivre les traces jusqu'au pourtour de la bouche, laquelle est placée vis-à-vis du sommet dorsal, dans une dépression très-marquée de toute la face inférieure, dont le pourtour est surbaissé. Les tubercules que l'on aperçoit sur toute la surface de cet Oursin, sont très-petits, très-serrés, à-peu-près de même dimension à la face supérieure et à la face inférieure, mais plus serrés à la face inférieure, surtout vers ses bords. Chacun de ces petits tubercules est entouré d'une aréole déprimée et lisse; mais l'espace compris entre ces aréoles est entièrement couvert de tubercules beaucoup plus petits encore, qui échappent complètement à l'œil nu, et qui servaient sans doute de points d'insertion à de petits piquans soyeux, comme il en existe chez certains Spatangues. L'anus est situé dans un sillon très-marqué, ovale allongé, placé vers le bord postérieur entre les ambulacres pairs postérieurs, qui sont les plus longs.

III. Nucleolites Olfersii Agass.

Tab. 14, fig. 2 et 3.

Cette espèce me paraît être entièrement nouvelle. Quoiqu'elle ressemble beaucoup à la précédente, elle en diffère cependant par quelques caractères bien tranchés; ainsi, sa forme est moins allongée et proportionnellement plus large, son bord antérieur se rétrécit moins sensiblement, son plus grand diamètre transversal n'est point vers l'extrémité des ambulacres postérieurs, mais entre ceux-ci et les pairs antérieurs; ensorte que sa forme présente un ovale plus régulier, tandis que le *N. lacunosus* présente un ovale qui va en se dilatant insensiblement en arrière. Le sommet dorsal est aussi en avant du milieu du diamètre longitudinal; mais il ne s'abaisse pas aussi insensiblement vers le bord postérieur, la dépression de la face supérieure ne devenant sensible de ce côté que depuis le bord supérieur du sillon profond dans lequel est situé l'anus. La bouche est placée vis-à-vis et un peu en arrière du sommet dorsal. Les ambulacres sont un peu plus larges que dans l'espèce précédente; les deux séries de doubles pores de chacun d'eux se rapprochent visiblement à quelque distance

de la périphérie, et jusque-là les pores sont réunis par des stries transverses; plus loin, et jusqu'au pourtour de la bouche, ils s'éloignent de plus en plus les uns des autres et sont presque imperceptibles au milieu des tubercules qui les entourent. Toute la surface du corps est couverte de petits tubercules à-peu-près égaux, excepté à quelque distance de la bouche où ils deviennent un peu plus gros; ils sont également entourés d'une aréole lisse, et l'intervalle qui sépare ces aréoles est couvert de tubercules microscopiques.

J'ai dédié cette espèce à M. le baron d'Olfers, à qui les sciences géologiques doivent de si intéressans travaux.

IV. Echinolampas Montmollini Agass.

Tab. 14, fig. 4, 5, 6.

Le genre *Echinolampas* présentant des caractères réellement différens de ceux qui distinguent les vrais Clypéastres, j'ai cru devoir conserver cette coupe générique établie par M. Gray dans son essai sur les Echinides (*Attempt to divide the Echinida*, etc.), et dont j'ai exposé les caractères dans mon Prodrome. L'espèce dont il s'agit est la plus singulière du genre, à raison de sa forme et de la disposition de ses ambulacres; je l'ai dédiée à mon ami, M. Aug. de Montmollin, qui en a découvert quelques exemplaires dans la marne bleue et le calcaire jaune des environs de Neuchâtel, qu'il a si bien étudiés. Les localités où il en a trouvé sont : Châtillon, le Vauseyon, Hauterive et la Brévine; mais il n'y a aucun de ces exemplaires qui soit parfaitement entier. J'ai fait représenter le plus complet, fig. 4, par sa face supérieure, fig. 5, par sa face inférieure, et fig. 6, de profil. Bourguet, qui le désigne sous le nom de Chélonite, en a donné une figure grossière, mais très-caractéristique (pl. 53, fig. 352).

La forme générale de cet Oursin est difficile à décrire. Le sommet est en avant du centre; les pans de la face supérieure s'inclinent de là également dans toutes les directions; mais cependant le contour est loin d'être régulier, quoique les deux côtés soient parfaitement symétriques. Le bord antérieur est fortement échancré; et c'est à cette échancrure que vient aboutir l'ambulacre impair, qui est le plus court. Les côtés sont arqués jusqu'à l'extrémité des ambulacres postérieurs, qui forment sur le bord de chaque côté une saillie arrondie, entre lesquelles la région anale forme un prolongement arrondi et très-obtus, dont l'extrémité est brisée dans l'exemplaire que j'ai fait figurer, mais qui est très-distinct

dans un exemplaire d'ailleurs très-incomplet que possède notre Musée. La face inférieure est concave, et en même temps sillonnée de rainures profondes par lesquelles les ambulacres viennent aboutir à la bouche. Autour de la bouche ces rainures sont séparées les unes des autres par des bourrelets très-saillans auxquels se terminent les aires interambulacraires, qui, elles-mêmes, sont bombées dans leur milieu. La bouche est exactement opposée au sommet dorsal, tandis que l'anus est placé dans une forte dépression arrondie qui se trouve dessous le prolongement du bord postérieur. Les ambulacres sont très-larges autour du sommet; ils occupent même d'abord tout le centre du disque. Leur forme est étoilée, c'est-à-dire, que les deux rangées de doubles pores de chacun d'eux vont d'abord en divergeant rapidement, en même temps que les pores, très-rapprochés dans la direction verticale, s'éloignent les uns des autres dans la direction horizontale, puis en convergeant très-insensiblement vers la périphérie, où les pores se rapprochent extrêmement. Jusque-là les pores sont réunis par des stries transverses, plus profondes du côté extérieur de chaque ambulacre, ensorte que les pores intérieurs sont plus distincts. A mesure que les doubles pores se rapprochent l'un de l'autre dans la direction horizontale, ils s'éloignent les uns des autres dans la direction verticale. Toute la surface est couverte de tubercules très-petits et très-serrés, entourés d'une petite aréole lisse et déprimée; ils sont tous à-peu-près de même dimension à la face supérieure de l'animal. Il est remarquable qu'ils paraissent plutôt disposés en ligne horizontale qu'en ligne verticale. Au pourtour et à la face inférieure, ces tubercules sont un peu plus gros, et même moins serrés à quelque distance autour de la bouche.

V. Echinolampas productus Agass.

Cette espèce a la forme générale de l'*Ech. Kleinii*, mais elle est moins arrondie; son extrémité antérieure est plus étroite; son diamètre longitudinal est beaucoup plus considérable, et l'aire interambulacraire postérieure fait surtout au bord postérieur une plus forte saillie, sous laquelle est situé, à quelque distance du bord, l'anus, dont l'orifice est oblong. Le plus grand diamètre transversal se trouve entre les ambulacres pairs antérieurs et postérieurs, plus près de ceux-ci que de ceux-là. De cette partie latérale la plus saillante, les bords se rapprochent insensiblement presque en droite ligne jusqu'à la pointe obtuse de la saillie postérieure; le bord antérieur est très-arrondi, tandis que les côtés se dilatent

insensiblement jusqu'au point le plus large du disque. Le corps est aplati, peu bombé au sommet dorsal; ses bords sont très-épais et arrondis. La face inférieure est légèrement concave; la région buccale en est la partie la plus enfoncée, et l'on distingue cinq légères dépressions qui aboutissent à son pourtour, et dans lesquelles gisent les ambulacres. Ceux-ci sont étroits et peu distincts à la face inférieure, tandis qu'autour du sommet dorsal ils forment une étoile pétaloïde. La bouche est sensiblement plus rapprochée du bord antérieur que du bord postérieur. L'anus a une situation particulière : il est notablement éloigné du bord postérieur, et son orifice est oblong dans le sens du diamètre longitudinal. Toute la surface est recouverte de petits tubercules entourés d'aréoles lisses et déprimées, entre lesquelles se trouvent d'autres tubercules microscopiques.

Ce fossile provient de la partie supérieure du calcaire jaune, et a été trouvé au Mormont près de Lasarraz, par M. Coulon.

VI. Echinolampas minor Agass.

Sous cette dénomination j'indique une espèce qui appartient évidemment au genre *Echinolampas*, et qui ressemble même beaucoup à la précédente; mais elle en diffère par sa forme plus arrondie et plus déprimée, par la position de l'anus qui se trouve immédiatement dessous le bord postérieur du disque, et par le contour de sa partie antérieure qui est proportionnellement plus large, tandis que sa partie postérieure est moins sensiblement allongée.

Je ne connais encore de cette espèce que des moules intérieurs, trouvés par M. Coulon dans les couches supérieures du calcaire jaune, au Mormont près de Lasarraz.

VII. Catopygus obovatus Agass.

Ne possédant pas d'exemplaire bien complet de cette espèce, je ne puis pour le moment qu'en signaler les principaux caractères, sans en donner une figure. Par sa forme elle se rapproche du *Nucleolites Ovulum* Lam., qui est aussi un *Catopygus*; mais elle atteint des dimensions beaucoup plus considérables, égalant à-peu-près celles du *Nucleolites* (*Catopygus*) *semi-globus* Munst.

Le pourtour du disque a la forme d'un ovale très-arrondi à ses extrémités, et dont la partie antérieure est plus étroite que la postérieure. La face supérieure est légèrement et uniformément bombée; les bords sont très-arrondis et très-épais. La face inférieure est à-peu-près plane, légèrement déprimée autour de

la bouche, qui est placée au tiers antérieur du diamètre longitudinal, et entourée d'une étoile peu profonde, formée par l'extrémité des ambulacres. L'anus est situé à la partie supérieure du bord postérieur, dans une large fosse verticale d'abord assez profonde, surmontée d'une échancrure au bord supérieur, et qui bientôt se perd à la face inférieure. Sur plusieurs points de la surface on distingue nettement de très-petits tubercules entourés d'aréoles lisses, entre lesquelles on aperçoit encore à la loupe des tubercules microscopiques.

Cette espèce n'a encore été trouvée que dans la partie supérieure du calcaire jaune, au Mormont, près de Lasarraz. C'est à M. Coulon que la découverte en est due.

VIII. Discoidea macropyga Agass.

Tab. 14, fig. 7, 8 et 9.

M. Gray a judicieusement distingué de nouveau les Galérites à ambulacres étroits, que Klein désignait sous le nom de *Conulus*, et dont le *G. vulgaris* Lam. est le type, de celles dont les aires ambulacraires sont sensiblement plus larges, et que Klein appelait *Discoidea*, pour en faire un genre dont le *G. rotularis* Lam. est le type.

L'espèce dont je vais donner la description appartient à ce genre *Discoidea*, et ressemble même beaucoup au *Galerites depressus Lam.*; tandis que le *Nucleolites depressa* Al. Brongn. du grès-vert de la montagne des Fis, est une espèce du genre *Catopygus*, que l'on a à tort confondue avec le *Galerites depressus* Lam. Celui-ci est une espèce jurassique très-distincte appartenant réellement au genre *Discoidea*. A cause de cette ressemblance de mon espèce, à laquelle je donne ici le nom de *D. macropyga*, avec le *Galerites depressus* Lam., j'ai cru devoir faire remarquer d'abord, avant de la décrire, qu'il y avait dans les catalogues de fossiles caractéristiques deux espèces très-différentes, confondues sous le nom de *Galerites depressus*, dont l'une, celle qui se rapproche le plus de l'espèce nouvelle dont il s'agit ici, est particulière au Jura supérieur, tandis que l'autre, qui est du genre *Catopygus*, appartient aux dépôts crétacés. Une autre espèce qu'il ne faut pas non plus confondre avec celle-ci, c'est le *Galerites Rotula* Al. Brongn., qui appartient aussi au genre *Discoidea*, et que M. Brongniart avait d'abord placée dans le genre *Nucleolites*. Ce *D. Rotula* Ag. ou *Nucl.* et *Galer. Rotula* Al. Brongn., a l'anus très-petit, placé tout-à-fait au bord du disque,

tandis que dans le *D. depressa* (Galerites depressus *Lam.*), l'anus est situé comme dans notre *D. macropyga*, qui diffère d'ailleurs de l'espèce jurassique par des caractères que je vais indiquer en détail.

Il sera toujours facile de reconnaître cette espèce à la différence frappante qui existe entre les tubercules de sa face supérieure et ceux de sa face inférieure. Les premiers sont à peine perceptibles à l'œil nu, ce qui donne à cette face un aspect parfaitement lisse; tandis qu'à la face inférieure on en distingue très-nettement sur chaque aire ambulacraire deux rangées rapprochées qui se doublent vers le bord, et dont on ne retrouve le prolongement à la face supérieure qu'à l'aide de la loupe. Sur les aires interambulacraires, on remarque d'abord deux rangées vers la bouche, puis quatre, puis six, puis huit vers le bord, qui à la face supérieure ne sont pas plus distinctes que celles des aires ambulacraires. Au sommet des tubercules de la face inférieure on distingue un petit trou, comme dans les Cidaris et les Diadèmes. Toute la surface de cet Oursin est d'ailleurs recouverte, tant dessus que dessous, d'une seconde espèce de tubercules microscopiques très-serrés, et disposés à la face supérieure en séries horizontales. Sa forme est circulaire, très-déprimée, légèrement bombée au sommet dorsal; ses bords sont arrondis, et sa face inférieure est concave autour de la bouche, qui est grande et à-peu-près centrale. L'anus est très-grand, ovale, ou plutôt piriforme, sa partie rétrécie étant tournée du côté de la bouche dans le sens longitudinal; il s'étend jusqu'au bord du disque, qu'il fait très-peu saillir, mais assez cependant pour que la bouche ne paraisse pas parfaitement centrale. Les aires ambulacraires ont la moitié de la largeur des aires interambulacraires; les ambulacres sont formés de deux rangées de doubles pores très-rapprochés, placées au bord des plaques ambulacraires, et divergeant insensiblement du sommet dorsal à la périphérie, où elles se rapprochent de nouveau un peu l'une de l'autre.

La fig. 7 de la pl. 14 représente un individu de cette espèce par sa face supérieure, la fig. 8 par sa face inférieure, et la fig. 9 de profil. Bourguet en a donné deux mauvaises figures, où la bouche et l'anus ne sont point représentés, pl. 51, fig. 334 et 335. Cette espèce, qui a été trouvée à Hauterive, est assez rare dans notre marne.

IX. Diadema ornatum Agass.

C'est en se fondant sur de bien bonnes raisons, et sur des caractères bien distincts, que M. Gray a séparé génériquement des autres Oursins à tubercules perforés les Diadèmes dont Lamarck ne faisait qu'une section de son genre *Cidarites*. La différence de la structure des aires ambulacraires est un très-bon caractère générique; cette séparation est d'ailleurs justifiée par le grand nombre d'espèces nouvelles que l'on a découvertes dans ces derniers temps. Celle que j'indique ici est synonyme du *Cidarites ornatus* Goldf. (p. 123, tab. 40, fig. 10); elle est aussi représentée dans Bourguet, tab. 51, fig. 338. On la trouve quelquefois dans la partie supérieure de notre marne; Goldfuss l'indique dans la craie marneuse d'Essen sur la Roër. Elle se distingue par sa forme déprimée, par des aires ambulacraires qui ont plus de la moitié de la largeur des interambulacraires. Les deux rangées de doubles pores de chaque ambulacre sont sur les bords extérieurs des plaques; sur chaque aire ambulacraire il y a deux rangées de gros tubercules, qui, comme ceux des aires interambulacraires, ont leur aréole articulaire ornée de crénelures. Entre ces tubercules on remarque une double rangée sinueuse d'autres tubercules très-petits. Il y a également sur les aires interambulacraires deux rangées de gros tubercules, et entr'eux et sur leurs côtés trois bandes également sinueuses de très-petits tubercules, du milieu desquelles il s'en élève à la face inférieure quelques-uns un peu plus gros qui forment trois rangées secondaires incomplètes et irrégulières de moyenne grandeur.

Les exemplaires que l'on trouve chez nous dans la marne bleue, sont en général plus petits que celui que Goldfuss a figuré.

X. Diadema rotulare Agass.

Tab. 14, fig. 10, 11 et 12.

Après le *Holaster complanatus*, ce Diadème est l'espèce d'Echinoderme la plus commune que l'on trouve chez nous; c'est dans la marne surtout qu'elle se rencontre. Bourguet en a donné plusieurs figures (tab. 51, fig. 336, 337 et 339; et tab. 52, fig. 340, 345 et 346); mais elle n'est mentionnée d'ailleurs dans aucun des auteurs systématiques qui ont écrit sur les Echinodermes. Elle

ressemble beaucoup au *Diadema ornatum*, mais elle en diffère constamment par les caractères suivans : les aires ambulacraires sont plus étroites, elles n'ont pas plus de la moitié de la largeur des interambulacraires; les gros tubercules sont proportionnellemeut plus petits, moins saillans, mais leur aréole articulaire est également ornée de crénelures; sur les aires ambulacraires il y en a deux rangées très-rapprochées des ambulacres, dont les pores sont plus grands et plus éloignés les uns des autres. Ces gros tubercules ambulacraires sont séparés par une bande de plusieurs rangées de très-petits tubercules. Sur les aires interambulacraires, il y a sur le milieu des plaques deux rangées principales de gros tubercules; mais sur les deux côtés de chacune d'elles il y a une rangée secondaire, mais régulière et continue, de tubercules un peu plus petits, qui s'étend de la bouche jusque vers le milieu de la face supérieure du disque; en-sorte que cette espèce a vers la périphérie, sur les ailes interambulacraires, six rangées de gros tubercules, dont deux plus saillantes, tandis que dans le *D. ornatum* il n'y en a que deux. Les petits tubercules qui occupent le reste de la surface des aires interambulacraires sont plus nombreux, et cependant plus gros que ceux du *D. ornatum;* les gros tubercules occupent moins d'espace. En outre, comme on l'a vu plus haut, les tubercules des aires ambulacraires diffèrent par leur position et par la disposition des petits tubercules qui les séparent.

On en a trouvé des exemplaires de différentes dimensions, depuis 3 jusqu'à 10 lignes de diamètre.

XI. Salenia peltata Agass.

Tab. 14, fig. 13, 14 et 15.

M. Gray a pris pour type de son genre *Salenia* le *Cidarites scutiger* de Munst. (Goldfuss, tab. 49, fig. 4), qui est l'*Echinus petaliferus* Desm. (V. Proceedings of Zool. Societ. Lond. 1835, p. 58.) Cette division comprend les Cidarites dont les aires interambulacraires ne portent que deux rangées de très-gros tubercules non perforés, dont les aires ambulacraires sont beaucoup plus étroites que les interambulacraires, dont les plaques ovariales et interovariales sont très-grandes, et dont l'anus est subcentral au sommet dorsal. M. Coulon, président de la Société, a découvert dans la partie supérieure de notre calcaire jaune, au Mormont près de Lasarraz, un assez grand nombre d'exemplaires d'une espèce

nouvelle de ce curieux genre, à laquelle je donne le nom de *Salenia peltata.* M. L. Coulon en a également trouvé le long du Merdasson. Elle se distingue par deux rangées de tubercules sur les aires ambulacraires, beaucoup plus gros que ceux du *S. scutigera;* ce qui rend ces aires proportionnellement plus larges. Les tubercules des aires interambulacraires sont beaucoup plus gros et plus saillans; leur aréole articulaire n'est point entourée de crénelures, et les tubercules qui occupent le reste de la surface des plaques sont plus petits et ne forment pas de couronne autour du disque des gros tubercules, comme dans l'espèce du comte de Munster. Enfin, les plaques interovariales sont très-échancrées en forme de croissant à leur bord extérieur, tandis que les plaques ovariales se terminent en pointe entre les plaques des aires interambulacraires. L'ouverture de la face inférieure, qui est occupée par les plaques qui entourent la bouche, est très-grande.

M. Rœmer, dans son ouvrage sur les fossiles de l'Oolite du nord de l'Allemagne, publié en 1835, décrit sous les noms de *Cidarites Hoffmanni* et de *C. hemisphæricus*, deux espèces que je n'ai pas vues, mais qui, d'après sa description, me paraissent appartenir aussi au genre *Salenia.*

XII. Cidaris vesiculosa Goldf.

On trouve très-fréquemment dans les couches supérieures du calcaire jaune, aux environs de Neuchâtel et au Mormont, des épines d'Oursin qui ne diffèrent en rien de celles que Goldfuss a figurées sous le nom de *Cidarites vesiculosus*, tab. 40, fig. 2 de son grand ouvrage, et qui proviennent de la craie marneuse d'Essen sur la Roër. Ces épines sont cylindracées, plus ou moins allongées, aténuées vers leur pointe ou quelquefois surmontées d'une couronne rayonnée, lisses à leur base, sillonnées longitudinalement par des arêtes qui se décomposent le plus souvent en tubercules distincts, entre lesquels la surface du piquant est finement granulée; le fond de chaque sillon l'est également. Le collet articulaire est taillé en biseau et forme un renflement peu saillant autour de la base, qui est d'ailleurs rétrécie au dessous des sillons longitudinaux du corps du piquant.

XIII. Cidaris clunifera Agass.

Tab. 14, fig. 16, 17 et 18.

Bourguet a déjà donné une figure reconnaissable de cette espèce (tab. 54, fig. 364.) MM. Coulon en ont trouvé dans le calcaire jaune du Mormont et du Mail un assez grand nombre de piquans, pour qu'il ne reste aucun doute sur ses caractères distinctifs. On n'a encore découvert aucune trace de test. Ces piquans se rapprochent par leur forme de ceux du *C. glandifera;* mais ils en diffèrent en ce qu'ils sont généralement plus allongés, et surtout par la nature de leur surface, qui paraît entièrement lisse, excepté au sommet, où l'on remarque une étoile de plis qui se perdent bientôt sur les côtés. En examinant cependant avec une forte loupe cette surface en apparence lisse, on y distingue de petits tubercules allongés, disposés en séries verticales très-rapprochées. Leur base se rétrécit fortement en un pédicule court, taillé en biseau et terminé par une face articulaire concave qui est petite proportionnellement à la grandeur des piquans.

XIV. Arbacia granulosa Agass.

Le genre *Arbacia* établi par M. Gray (*Proceedings Zool. Soc. Lond.* 1835, p. 58), comprend les vrais Oursins dont les aires ambulacraires sont étroites, et les ambulacres droits et simples, ou formés chacun de deux rangées de doubles pores. Ce seraient des Diadèmes, si les tubercules de leurs piquans étaient perforés. L'espèce que l'on trouve dans notre formation crétacée a déjà été décrite par le comte de Munster, (Goldfuss p. 125, tab. 49, fig. 5), sous le nom d'*Echinus granulosus;* elle y est indiquée comme provenant de Kellheim près de Ratisbonne, d'un grès à Inocérames qui appartient à la formation crétacée. M. Coulon l'a trouvée tout récemment dans le calcaire jaune du Mormont. Elle se distingue par sa petitesse et par sa forme élevée et hémisphérique. Toute la surface est recouverte de petits tubercules égaux, disposés en séries horizontales sur les aires interambulacraires, qui se composent de plaques étroites, légèrement arquées au point de leur jonction, et ne portant chacune qu'une rangée de tubercules, interrompue au milieu de l'aire, parce que les plaques alternent les unes avec les autres et forment entr'elles un zigzag qui apparaît au milieu des tubercules comme un sillon sinueux. Les aires ambulacraires ne sont pas tout-

à-fait de moitié aussi larges que les interambulacraires, et les tubercules y sont disposés en séries obliques. Les plaques ovariales sont petites, et l'orifice de l'anus oblong suivant le diamètre transversal de l'Oursin. Les ambulacres n'étant ni déprimés ni sensiblement saillans, le pourtour du disque est circulaire; l'ouverture, fermée par les plaques qui entourent la bouche, est si grande qu'elle occupe presque toute la face inférieure.

Les espèces décrites dans l'ouvrage de Goldfuss sous les noms d'*Echinus hieroglyphicus* Goldf., *E. sulcatus* Goldf., *E. nodulosus* Munst., *E. alutaceus* Goldf., *E. radiatus* Hœningh., et *E. pusillus* Munst., me paraissent appartenir aussi au genre *Arbacia;* cependant je ne les connais que par les belles figures et les descriptions détaillées qu'en a données cet observateur exact et scrupuleux. Les types vivans du genre *Arbacia* sont l'*Echinus pustulosus* de Lamarck et son *E. punctulatus.*

XV. Goniaster porosus Agass.

Tab. 14, fig. 19, 20 et 21.

Le seul moyen de saisir les rapports des espèces entr'elles et d'apprécier convenablement les différences d'organisation qu'elles présentent dans leur apparition à différentes époques géologiques, est de démembrer ces genres à espèces extrêmement nombreuses, dans lesquels on laisse encore pêle-mêle, à cause d'un seul caractère commun, des êtres d'ailleurs très-différens les uns des autres. Les Astéries sont encore un de ces groupes où la plus grande confusion règne parmi les espèces. Sans prétendre résoudre toutes les difficultés que présente leur classification, j'ai cependant tenté d'établir dans cette famille quelques genres basés sur des différences d'organisation plutôt que sur la forme extérieure, comme on l'a fait jusqu'ici. Mon genre *Goniaster* comprend les espèces dont tout le disque est tesselé, et dont les bords sont soutenus par de grandes plaques dépourvues de gros tubercules, et par conséquent aussi de grosses épines mobiles. Parmi les espèces vivantes, l'*Asterias tesselata* Lam. et les espèces qu'il a confondues sous ce nom, peuvent être envisagées comme le type du genre; il faut y ranger également les espèces fossiles décrites par Goldfuss sous les noms d'*A. quinqueloba* Goldf., *jurensis* Munst., *scutata* Goldf., *tabulata* Goldf. et *stellifera* Goldf., plusieurs espèces indéterminées de la craie que j'ai vues chez M. Mantell ainsi qu'au Musée Britannique à Londres, et enfin deux espèces que

l'on trouve dans notre marne bleue, et que je désigne du nom de *Goniaster porosus* et de *G. Couloni*. On ne connaît encore de ces dernières que des plaques marginales.

Celles du *G. porosus* sont assez semblables à celles du *G. quinquelobus;* cependant elles se distinguent déjà au premier coup-d'œil en ce qu'elles sont en général plus allongées; leur bord extérieur est aussi plus large, plat et uniformément recouvert de petits points creux. Les faces verticales par lesquelles ces plaques s'unissent, sont lisses, légèrement concaves et entourées d'un sillon qui donne naissance à un filet marginal par lequel elles s'attachent les unes aux autres. Le bord vertical interne est inégal et présente deux facettes articulaires auxquelles s'attachent les pièces qui forment la rainure de la face inférieure de chaque rayon. Le bord horizontal interne par lequel deux plaques du même côté se touchent, est droit et lisse. C'est toujours du côté du bord vertical interne que les plaques sont le plus épaisses; de là elles s'amincissent plus ou moins jusqu'à l'extrémité du bord externe; les plus minces sont celles qui étaient placées dans les angles entre les rayons. Comme c'est là que les plaques s'amincissent d'autant plus à leur bord, que les espèces ont des rayons plus profondément découpés, il est probable que le *G. porosus* était plutôt pentagonal que fortement échancré, puisqu'on ne trouve point de ses plaques qui soient très-amincies à leur bord.

Cette espèce est assez commune partout dans notre marne bleue.

XVI. Goniaster Couloni Agass.

Tab. 14, fig. 22, 23 et 24.

Jusqu'au moment de revoir les épreuves de ce Mémoire, j'avais cru que toutes les plaques d'Astérie que l'on trouve chez nous devaient être rapportées à la même espèce; mais M. L. Coulon vient de m'en faire connaître une seconde dont il a recueilli un assez grand nombre de plaques marginales dans la marne, tant à Hauterive qu'au Roc. Je m'empresse de reconnaître cette découverte, en dédiant à mon ami cette espèce qui est entièrement nouvelle.

Ces plaques diffèrent essentiellement de celles du *G. porosus* par leur forme et par la granulation de leur bord externe; elles sont généralement plus larges, et proportionnellement plus courtes et en même temps plus aplaties. Leur bord externe est très-arqué, fortement arrondi, et orné de cellules irrégulières de

différente grandeur, qui se touchent toutes. Leur bord horizontal interne est échancré, et leur bord vertical interne taillé en biseau. Les faces verticales sont à peine concaves, et ont à leur bord externe un filet marginal plus saillant que dans le *G. porosus*.

On éprouvera peut-être quelque difficulté à ranger ces fossiles dans un catalogue général des espèces crétacées, à cause des nombreux genres nouveaux que j'ai adoptés ou établis, et qui masqueront les rapports des espèces de notre terrain crétacé avec celles qui sont déjà connues. Cependant cette circonstance, que j'ai prévue, n'a pu être pour moi une raison de ne pas rechercher les vrais rapports génériques de ces fossiles, c'est-à-dire, leurs rapports d'organisation avec les espèces vivantes. Un travail complet sur toute la classe des Echinodermes, tant vivans que fossiles, que je prépare depuis long-temps, et dans lequel je donnerai des tableaux synoptiques séparés des espèces fossiles des différens terrains, effacera bientôt, j'espère, l'inconvénient momentané d'avoir décrit isolément les espèces nouvelles de notre marne bleue et de notre calcaire jaune. Cet ouvrage fera aussi connaître la succession génétique des familles, des genres et des espèces de ces animaux à travers toutes les formations géologiques; sucession qui, malgré une organisation bien inférieure, est cependant aussi frappante dans cette classe que dans l'embranchement des animaux vertébrés mêmes.

En attendant, si l'on veut s'en tenir aux genres déjà bien connus, on peut laisser mon *Holaster* dans le genre *Spatangus;* mes *Nucléolites* resteront telles, et on peut leur associer mes *Catopygus;* mes *Echinolampas* peuvent aller au genre *Clypeaster;* mon *Discoidea* peut prendre le nom de *Galerites;* mes *Diadema*, *Salenia* et *Cidaris* peuvent rester réunis au genre *Cidaris;* mon *Arbacia* peut reprendre son nom d'*Echinus*, et mes *Goniaster* redevenir des *Asterias*, dans le sens que l'on donne maintenant assez généralement à ces genres, mais qui, j'en ai la conviction, devra être considérablement modifié.

NOTICE

SUR L'ÉLÉVATION DU LAC DE NEUCHATEL AU DESSUS DE LA MER.

PAR M. OSTERWALD.

Un des élémens les plus nécessaires à l'étude de la géographie, comme à celle des sciences naturelles, est la connaissance de la hauteur exacte des lieux au dessus de la mer. Comme il suffit de quelques centaines de pieds de différence d'élévation pour changer les produits d'un pays et modifier les mœurs de ses habitans, ces données deviennent d'un certain intérêt général. Malheureusement elles ne sont pas faciles à obtenir avec précision; car les observations géodésiques ou barométriques, par lesquelles on les obtient, exigent de la part de l'observateur une grande exactitude et de bons instrumens; il faut même un concours de circonstances favorables pendant qu'elles ont lieu. Souvent aussi les erreurs résultent de ce que, dans les observations isolées, on ne part pas de points bien déterminés; d'où il naît de la confusion dans les résultats.

Maintenant que l'on s'occupe en Suisse d'opérations géodésiques, je crois qu'il est du devoir de tous ceux qui s'intéressent à ce genre de recherches, de faire connaître au public les déterminations de hauteur qu'ils ont obtenues, quand elles méritent quelque confiance. Celle du lac de Neuchâtel, que je viens de calculer, me paraissant être de ce nombre, je m'empresse de la mettre sous vos yeux.

Neuchâtel étant placé entre Genève et Strasbourg, dont l'élévation au dessus de la mer est bien connue, j'ai pu rattacher à ces deux stations le môle de notre ville, et vérifier sa hauteur par mes propres observations barométriques.

Genève est une des villes de l'Europe où les observations barométriques ont été faites le plus anciennement et avec le plus de soin. La ligne de niveau tracée aux pierres à Niton, conclue des observations barométriques faites à l'Observatoire et calculée par la formule de Laplace, est généralement adoptée comme étant de 375 mètres au dessus de la mer. Le même résultat a été obtenu par

M. Delcros d'une série d'observations barométriques faites à Genève et comparées à celles de Strasbourg; et par les procédés trigonométriques les ingénieurs français n'ont varié que d'une fraction de mètre, soit que leur triangulation soit partie de Strasbourg ou des côtes de l'Océan. On peut donc envisager ce point comme déterminé d'une manière rigoureuse, et en faire le point de départ pour le nivellement de la Suisse.

Strasbourg (le pied de la tour) est également déterminé par une moyenne entre plusieurs années de bonnes observations barométriques, et admis par les ingénieurs français comme étant à 145 ^{m}. 9 au dessus de la mer.

Notre môle est de 2^{m}.076 au dessus de la ligne de niveau des eaux moyennes du lac : résultat de 18 années d'observations.

M. Roger, de Nyon, observateur scrupuleux, a déterminé trigonométriquement la Dôle au dessus de la ligne du niveau des pierres à Niton, de 1304^{m}.95 soit 1305

Hauteur du lac de Genève au dessus de la mer 375

Hauteur de la Dôle au-dessus de la mer 1680

M. le colonel Henry m'avait indiqué ce point, calculé par Strasbourg, comme étant de 1680^{m}.15.

Différence de niveau entre la Dôle et Chasseron, par la triangulation française 68.4

Hauteur de Chasseron au dessus du môle de Neuchâtel, par une série de distances au zénith simultanées, de M. Tralles et moi 1174.2

Hauteur de la Dôle au-dessus du môle 1242.6

Hauteur du môle au dessus de la mer, par Genève 437.4

Chasseron m'a été indiqué par le colonel Henry, comme étant au dessus de Strasbourg de 1466.1

Hauteur de Strasbourg au dessus de la mer 145.9

Hauteur de Chasseron au dessus de la mer 1612

Chasseron est au dessus du môle, par les observations, de 1174.2

Hauteur du môle au dessus de la mer, par Chasseron et Strasbourg 437.8

Chasseral m'a été indiqué par le colonel Henry comme étant au dessus de Strasbourg de 1465.8

Hauteur de Strasbourg 145.9

Hauteur de Chasseral au-dessus de la mer 1611.7

Transport du dernier nombre du folio précédent 1611.7

J'ai trouvé la hauteur de Chasseral, calculée par 3 stations différentes au dessus du môle, de 1174

Hauteur du môle au dessus de la mer par Chasseral et Strasbourg 437.7

M. le colonel Henry m'a encore donné la hauteur du Molleson au dessus de Strasbourg comme de 1863.4

Hauteur de Strasbourg au dessus de la mer 145.9

2009.3

Par des distances au zénith simultanées entre M. Tralles, au Molleson, et moi à Bellevaux, nous avons trouvé le Molleson élevé au dessus du lac de Neuchâtel de p^s de Fr. . 4842.7

Le Molleson calculé par Chasseron, l'est de . 4841.8

moyenne 4842.2

Hauteur présumée du môle au dessus du lac à cette époque 6

p. 4836.2 $1570^m.9$

Hauteur du môle au dessus de la mer par Molleson et Strasbourg . 438.4

La hauteur du môle par le lac de Genève a été trouvée de . 437.4

La moyenne de 3 calculs par Strasbourg . . . . 438.

moyenne 437.7

337 observations barométriques faites à Neuchâtel par M. Coulon ont donné à notre môle . . . . 436.

722 observations, faites à la Maison des orphelins, ont donné à notre môle 433.1

Moyenne de 1099 observations barométriques 434.6

On peut admettre que notre môle est élevé de 438 mètres au dessus de la mer.

Cette détermination donne à la moyenne des eaux du lac de Morat 436.4

à celle du lac de Bienne . . . 435.3

Je ferai observer enfin, que MM. de Luc et Pictet avaient déterminé la hauteur de notre lac de 1343 pieds de France, auxquels ajoutant 6 pieds de France pour la hauteur du môle, nous avons 1349 pieds, soit mètres 438.2. Quoique cette coïncidence soit remarquable, la vérité doit faire observer que la formule par laquelle M. de Luc trouvait alors mètres 365.7 au lac de Genève, (au lieu de 375) doit avoir influé sur le calcul ci-dessus, et qu'il en résulterait une différence d'environ 50 mètres.

MÉMOIRE

SUR LA FORMATION DE LA SURFACE ACTUELLE DU GLOBE,

PAR H. LADAME, PROFESSEUR,

ANCIEN ÉLÈVE EXTERNE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE ET DE CELLE DES PONTS ET CHAUSSÉES.

(PRÉSENTÉ A LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES DE NEUCHATEL, LE 5 MAI 1835.)

La forme des continens, leur répartition sur la surface du globe, la direction et la hauteur des montagnes et des plateaux qui les constituent, sont une série d'objets qui soulèvent, sur leur origine, leur formation et leurs relations, des questions nombreuses et dignes du plus grand intérêt.

Ces questions, présentées dans leur généralité, sont à la fois du ressort de la géographie, de la géologie et de la physique générale. Ces sciences, dans leurs travaux sur ces objets, peuvent s'entr'aider et avoir une influence mutuelle sur leur développement respectif. En effet, si la géographie détermine d'une part la forme des continens, la direction, la hauteur et l'étendue des montagnes et des plateaux, puis comparant ces différens objets entr'eux, cherche les lois de leurs formes et de leur distribution à la surface du globe; d'une autre part la géologie apprenant au géographe que le relief du sol n'a pas toujours été le même, elle étend le champ de ses comparaisons et de ses rapprochemens et lui permet par là de tirer des conséquences plus justes sur les lois des manifestations de cette cause puissante qui a distribué et déterminé les continens et les mers. Ainsi la géographie et la géologie marchent incesssamment toutes deux, sous un rapport, à la conquête des lois qui ont présidé aux effets de causes dont la physique générale doit bientôt montrer et calculer les conséquences, qui comprendront dans une même théorie les faits divers, en les liant intimément les uns aux autres.

Ce Mémoire sera une nouvelle preuve des rapports qui unissent ces diverses sciences et de la nécessité de mener de front leur étude.

La recherche des lois d'après lesquelles le globe terrestre a revêtu la surface inégale qu'il nous offre, a une très-grande importance. En effet, la variété des plantes et des animaux est sans doute une des conséquences de ces inégalités; car il y a évidemment une relation entre la puissance qui organise la vie et les circonstances diverses dans lesquelles cette puissance agit. Cette relation une fois connue, et ayant en outre trouvé la loi suivant laquelle le relief du globe s'est développé dans le temps, on pourra expliquer naturellement l'existence de ces nombreux êtres fossiles enfouis dans le sein des couches terrestres. Enfin, joignant à ces faits ceux que les travaux d'Herschel le père sur les nébuleuses, et de Laplace sur la formation de notre système planétaire, ont révélés sur l'origine de notre globe, n'aura-t-on pas complètement son histoire? et la science, après avoir monté de plateau en plateau, aura atteint le sommet de ce mont élevé d'où, portant ses regards en arrière, elle pourra voir dans un développement historique l'ordre génétique de tous les êtres, et avoir la conscience des causes qui déterminent leur naissance, leur développement et leur fin.

Les différens chaînons de cette immense chaîne historique sont loin d'être tous formés. L'astronomie et la géologie ont fait le plus grand pas. Diverses sciences naturelles ont aussi apporté quelques faits, et l'ensemble de ces recherches a déterminé certaines hypothèses qui, par la coïncidence de leurs conséquences avec les faits connus, paraissent devoir devenir le point central de la science de la terre, comme l'attraction newtonienne est devenue le principe et le lien de tous les phénomènes du système solaire; je veux surtout parler ici de l'hypothèse de la liquidité primitive de la terre, et de celle de sa haute température. Comme ces hypothèses sont la base de ce Mémoire, je crois utile de reproduire les faits qui les justifient.

1° La forme de la terre, qui est une sphère aplatie aux pôles et renflée à l'équateur : c'est en effet la forme que prend une masse liquide douée d'un mouvement de rotation.

2° La disposition régulière des différentes masses qui la composent, et sa densité croissante jusqu'au centre; faits qui sont démontrés :

a) Par la nutation de son axe, qui est entièrement due à son renflement à l'équateur.

b) Par les nombreuses observations de l'intensité de la pesanteur.

c) Par la grandeur de son aplatissement comparé à la durée de sa rotation diurne : cet aplatissement est intermédiaire entre celui qui existerait si la terre avait la même densité dans toute sa masse, et celui qui aurait lieu si la densité allait en croissant vers le centre et qu'elle fût infinie en ce point.

d) Par sa densité moyenne, qui est supérieure à celle des couches superficielles, ce qui annonce une plus grande densité dans l'intérieur. Ces différens faits ne peuvent en général convenir qu'à des liquides, car ils se superposent dans leur ordre de densité, et se disposent d'une manière régulière autour d'un point central. La terre présentant maintenant les deux phénomènes d'une distribution régulière de matière autour de son centre, et d'une densité croissante jusqu'à ce même point, elle a dû être primitivement liquide.

3°. Les températures de plus en plus élevées que l'on observe lorsque l'on s'enfonce davantage dans l'intérieur de la terre, et les faits nombreux qui attestent même à la surface une chaleur plus considérable à une époque antérieure à la nôtre; faits qui, tout en appuyant l'hypothèse de la liquidité primitive de la terre, en indiquent en même temps comme cause une chaleur d'origine extrêmement intense.

Toute hypothèse a sa source dans l'observation; mais une fois posée, elle devient l'à-priori d'une foule innombrable de conséquences qu'il faut suivre dans l'observation, pour la justifier, la modifier ou la renverser : c'est cette méthode qui conduit souvent la science à pas de géant à la solution de questions qu'elle n'aurait jamais pu aborder sans elle. Par l'examen des faits, on ne serait certainement jamais arrivé aux formules qui représentent les perturbations des planètes; tandis que l'hypothèse de Newton y a conduit directement.

Maintenant que l'hypothèse de la liquidité primitive de la terre et de son refroidissement subséquent est admise, pourquoi ne pas chercher à en tirer des conséquences en harmonie avec les connaissances physiques et chimiques que l'on possède? Ainsi, par exemple, s'il est vrai qu'une température élevée ait eu lieu à la surface du globe, que la composition de l'atmosphère ait été autre qu'elle n'est maintenant, que son poids et son étendue fussent alors plus considérables, quelles immenses actions n'ont pas dû être produites? L'étude des phénomènes météorologiques a appris que, dans les circonstances actuelles, il tombe sous la zône torride beaucoup plus d'eau que sur le reste du globe; les ouragans, les orages, les phénomènes électriques y sont plus actifs et plus intenses. Quels auront dû être ces effets sur la surface entière de la terre dans les cir-

constances posées? N'en doit-on pas retrouver des traces? On pourra comprendre alors pourquoi les terrains étendus sont plus stratifiés et plus puissans dans les époques anciennes, comment des plantes et des animaux ont été détruits, enterrés vifs et merveilleusement conservés. D'un autre côté, l'influence du soleil, et par suite celle des saisons, devait être moins considérable, car la terre était entourée d'une enveloppe épaisse et préservatrice, ce qui entraînait une identité plus grande dans les phénomènes et les produits, et moins de variété dans les êtres organisés. La chimie démontre que la chaleur décompose les corps et les ramène à leurs élémens : les parties centrales de la terre doivent donc être des corps simples, isolés ou réunis en petit nombre. La solidification de la surface s'étant faite à une température élevée, la composition des corps formés à cette époque pourra être moins complexe que celles des corps venus plus tard. En poursuivant ainsi ce point de vue chimique, les végétaux composés de trois corps simples ont dû paraître après les corps inorganiques, qui ne présentent que des combinaisons binaires, et avant les substances animales, qui contiennent quatre corps simples et dont les chances de décomposition sont plus nombreuses et les conditions d'équilibre plus limitées.

Ces divers points de vue, ou conséquences de l'hypothèse citée plus haut, ouvrent, comme on le voit, un champ de recherches immenses, et c'est ici surtout que les sciences physiques et chimiques, qui n'étudient les agens que sur l'échelle déjà grande du monde actuel, pouvant les étudier sur des échelles plus étendues en puissance et en activité, ne le feront pas sans en tirer une foule de faits qui contribuent à leur développement. Cette étude n'est point le but que je me propose dans ce moment, je veux rechercher plus spécialement les conséquences de l'hypothèse de la liquidité et de celle du refroidissement de la terre pour l'explication de son relief actuel.

Nous prenons donc la terre à l'époque où elle ne présente encore qu'une masse uniforme et liquide, entourée d'une atmosphère considérable : elle se meut autour du soleil, possède un mouvement de rotation sur elle-même et une température de plusieurs milliers de degrés; elle est plongée dans un milieu dont la température est au dessous ou voisine de zéro. Un corps est là pour la pénétrer de ses rayons et de sa chaleur, c'est le soleil; il l'échauffe et retarde son refroidissement, mais son action est variable dans les divers points de sa surface; sous l'équateur et la zône torride elle est plus puissante que sous les deux régions polaires, qui ne reçoivent ses rayons que sous une grande inclinaison, successivement et à leur tour. De là évidemment un re-

froidissement plus rapide vers les pôles, qui par cela même arrivent plus tôt que le reste du globe à la température convenable pour que la solidification commence, soit qu'elle ait lieu par une action chimique ou par un simple changement d'état. La terre présente alors une calotte solide à chaque pôle; son équateur et ses deux zônes tempérées sont encore liquides, mais elles arrivent aussi à leur tour à la même température, elles passent également à l'état solide, et bientôt la terre se trouve entièrement recouverte d'une croûte dont l'épaisseur est variable : plus grande aux pôles, elle va en général en diminuant à mesure que l'on s'approche de la zône équatoriale. Cette croûte devait séparer en deux parties les matériaux dont se composait la terre. Du côté intérieur ils restaient liquides, et la solidification, due à un refroidissement lent, combiné sans doute avec des actions chimiques, augmentait et augmente encore peu à peu l'épaisseur de la croûte. Du côté extérieur, l'atmosphère formée de vapeurs et de gaz, les liquides plus légers que ne l'était la partie arrivée à l'état solide, et qui ne pouvaient passer à cet état qu'à une température plus basse, ont dû donner naissance aux dépôts successifs qui constituent les terrains de stratification, et qui augmentaient aussi la croûte de ce côté. A l'intérieur, les phénomènes ont dû se passer avec régularité; la croûte se formait résistante et liée, croissant d'épaisseur d'une manière assez constante et sans trouble. A l'extérieur, les phénomènes météorologiques, les aspérités du sol déjà formées ou soulevées, ont dû avoir une grande influence sur la distribution des terrains et sur la diversité des produits chimiques et organiques, suivant les circonstances dans lesquelles les corps se trouvaient placés.

Supposons maintenant que pendant ces milliers d'années qui ont vu la surface du globe se former, il se soit développé à mesure dans son intérieur une tension, due, soit à des phénomènes chimiques, donnant naissance à des gaz et à des corps solides d'un plus grand volume que les liquides qui les ont formés, soit à un retrait de la croûte, par suite de son refroidissement; la masse liquide intérieure tendra à sortir; et, si l'on applique ce principe d'hydrostatique, *que les pressions dans les liquides se transmettent dans tous les sens et sans aucune perte d'intensité*, on en conclura que tous les points de la croûte seront également pressés du dedans au dehors, s'ils sont tous placés sur la même surface de niveau : si donc la surface doit céder, elle cédera là où elle est le moins résistante. Cette résistance de la croûte dépendra de sa nature, de

l'intensité de la gravité, de son rayon de courbure, ou de la convexité plus ou moins grande qu'elle présente, et enfin de son épaisseur.

Je reprends successivement ces différens objets.

1°. *La nature de la croûte.* Elle devait être la même sur tous les points du globe quant aux élémens dont elle était composée, puisque la solidification avait dû commencer par les couches de même niveau, qui, comme on l'a dit auparavant, devaient être identiques dans tous leurs points; mais elle pouvait différer dans sa résistance suivant son état d'agrégation, état qui résulte des circonstances qui ont accompagné sa formation : c'est ainsi, par exemple, que les calcaires offrent des résistances fort inégales. Comme il ne s'agit ici que des roches plutoniques qui constituent la plus grande partie de la croûte, c'est du mode de leur refroidissement que dépend la force de la résistance; s'il n'est pas uniforme et régulier, la masse solide sera moins liée, et par suite moins résistante; c'est ici que les phénomènes météorologiques et l'action inégale du soleil joueront le principal rôle. Cependant ces effets seront toujours très-limités, car les phénomènes très-variables de la surface qui n'ont pas une grande durée ne peuvent avoir de l'action sur la marche du refroidissement qu'à une bien faible profondeur, comme l'expérience et les calculs de Fourier l'ont démontré.

2° *L'intensité de la pesanteur.* Il est évident que plus la croûte sera formée de masses pesantes, et plus aussi elle sera soulevée avec peine et portée à une moins grande hauteur.

3° *La courbure de la croûte.* En effet, les vases comprimés dans leur intérieur tendent à prendre la forme sphérique. La terre étant aplatie vers les pôles, c'est là que les soulèvemens se feront de préférence.

4° *L'épaisseur.* Ce que nous devons considérer ici, ce sont les différences qu'elle présente dans les diverses parties du globe, puisqu'elles donnent lieu à des différences de résistance. Le principe d'après lequel, dans l'état actuel de la science, on apprécie approximativement l'épaisseur de la croûte, est aussi celui que nous invoquerons pour juger de ces différences : il consiste à admettre, en partant de la couche dont la température est invariable ou indépendante des variations de chaleur de la surface, que la température va croissant à mesure que l'on s'enfonce davantage, de façon que l'on arrive ainsi à une profondeur telle, que la température est aussi élevée qu'on le voudra, et par suite susceptible de maintenir à l'état liquide tous les corps connus. Pour faire ce calcul avec une exactitude rigoureuse, il faudrait connaître la loi inconnue qui lie la

variation de température avec la profondeur. Nous supposerons, comme résultat moyen de quelques expériences, que la température s'élève de 1° C. pour cent pieds. Avec ces données, il est facile de voir que l'on parviendra à connaître, sinon les épaisseurs mêmes, du moins les différences d'épaisseurs, par la simple connaissance des températures superficielles; ainsi, par exemple, si dans un point la température de la couche invariable est à 0°, et à un autre point à 10° C., la différence d'épaisseur, d'après l'hypothèse posée, toutes choses égales d'ailleurs, sera de 1000 pieds. Sans doute il est inutile de remarquer qu'il ne faut pas donner une confiance trop grande à ces résultats, puisque la loi d'accroissement de la température n'est pas suffisamment constatée; mais, cette loi fût-elle différente, nous en tirerions une conséquence qui ne différerait de celle-ci que par des chiffres.

Si l'on connaissait la loi qui unit les températures des couches invariables avec le temps, on aurait la loi d'accroissement de l'épaisseur sur chaque point du globe, et par conséquent les différences d'épaisseur que la croûte a présentées à toutes les époques antérieures à la nôtre. Je vais maintenant énoncer les élémens de la température moyenne d'un lieu quelconque de la surface de la terre, et comparant d'une manière générale leur influence, indiquer quelques unes des conséquences qu'on en peut tirer pour la théorie de la terre. Ces élémens sont : la nature de la surface, les phénomènes qui s'y accomplissent, et l'action solaire.

a) La *nature de la surface;* suivant qu'elle est d'eau ou de terre de différente nature, elle influe sur le rayonnement et sur la quantité de chaleur solaire absorbée. C'est principalement à la différence de constitution physique des deux hémisphères que l'on a rapporté la cause de leur inégale température. Sous ce point de vue, cette considération est importante, car là où auront apparu les premières terres, là aussi le refroidissement aura été moins rapide, et la croûte s'y sera formée plus lentement, et par conséquent avec moins d'épaisseur.

b) Les *phénomènes physiques et chimiques* qui s'accomplissent à la surface ou dans le sein de la terre, phénomènes qui peuvent produire ou absorber de la chaleur.

c) Les *phénomènes météorologiques*, les grands courans marins et les mouvemens des eaux douces, qui tendent à répartir également la chaleur entre les divers points du globe terrestre.

d) *L'actiondu soleil.* — Tout en reconnaissant l'importance des faits que l'on vient d'indiquer, ils ne sont cependant que secondaires; car on voit évidemment que l'action du soleil l'emporte généralement de beaucoup sur l'influence qu'ils peuvent exercer : c'est en effet lui qui entre pour la plus grande part dans les différences de température que l'on observe pendant le cours d'une année dans un même lieu, ou dans des lieux différens. Ces variations ou différences de température sont si intimément liées avec les mouvemens du soleil, qu'il est impossible de ne pas voir en lui leur cause.

Quant à cette action, il y a deux observations à faire : la première porte sur son intensité, qui varie avec la latitude et avec la distance du soleil. On sait, en effet, que l'intensité de la chaleur croît en raison inverse du carré de la distance. Remarquons à cet égard que la terre ne se meut pas rigoureusement dans une ellipse : elle est entourée de planètes qui lui font éprouver des perturbations, qui influent non-seulement sur la quantité totale de chaleur qu'elle reçoit, mais aussi sur les quantités relatives de chaleur qui tombent sur les divers points de sa surface. Sans doute, on ne doit tenir compte de ces différences qu'autant que ces perturbations présenteraient des retours tellement combinés avec la rotation de la terre et son mouvement dans l'espace, que ce seraient ordinairement les mêmes points qui en seraient affectés. Si petites que soient ces différences, renouvelées pendant un grand nombre de siècles, elles peuvent ascender enfin à une grandeur telle, que l'on soit obligé d'y avoir égard. Il ne faut pas oublier que toutes les circonstances qui maintiennent, même momentanément, la surface à une température plus élevée, diminuent le refroidissement de la croûte sur ce point, et par là ralentissent les progrès de son épaisseur. Il peut paraître dès l'abord que c'est donner ici une importance bien grande aux perturbations planétaires. Cependant les lois de la distribution de la chaleur sur le globe, dont M. de Humboldt a posé les premières bases, n'ont-elles pas signalé des différences de températures sur les divers points d'un même parallèle, et doit-on en rapporter entièrement la cause aux circonstances locales?

Les changemens de forme des lignes isothermes, et les calculs basés sur les faits astronomiques, indiqueront s'il en doit être ainsi.

La seconde observation que l'on peut faire sur l'action du soleil, porte sur la manière dont la chaleur qui nous arrive de cet astre est répartie sur chaque point du globe pendant le cours d'une année; ce qui a une influence sur la température moyenne; température qu'il est très-important de connaître, puisque,

comme on l'a déjà remarqué, elle est sensiblement la même que celle de la couche invariable, à partir de laquelle on estime les épaisseurs de la croûte. Comme la proposition que l'on vient d'énoncer sur la liaison de la température moyenne avec la grandeur des variations de température est très-importante pour le but de ce mémoire, en voici une démonstration par le calcul suivant :

Soit t la température du jour de l'année où elle est la plus basse ;

c l'accroissement journalier et moyen de la température depuis le jour où elle est la plus basse à celui où elle est la plus élevée ;

c' l'abaissement journalier, et, moyen de la température, depuis le jour où elle est la plus élevée jusqu'à celui où elle est redevenue la plus basse, ou = t ;

n nombre des jours pendant lesquels la température croît :

n' nombre des jours pendant lesquels elle diminue :

T température moyenne de l'année.

q q_1 q_2 etc, les quantités de chaleur qui arrivent chaque jour du soleil, en prenant pour unité la quantité de chaleur nécessaire pour faire varier de 1° C. la température moyenne de la substance dont se compose la surface, et qui est comprise sous l'unité superficielle.

Q la quantité totale de chaleur qui tombe annuellement sur les points que l'on considère.

La vitesse v du refroidissement de cette même masse supposée à la température t (les températures étant comptées à partir de celle de l'enceinte qui environne le corps), sera d'après la loi de MM. Dulong et Petit, $= m(a^t - 1)$, a, est le même pour tous les corps et égal à 1,0077; m quantité constante pour chaque corps, mais variant de l'un à l'autre ; c'est la vitesse de refroidissement du corps supposé à la température de l'enceinte.

On aura les équations suivantes :

1ᵉʳ jour température la plus basse t . . . . $q = m(a^t - 1) + c$

2ᵉ jour . . . . t + c . . . . $q_1 = m(a^{t+c} - 1) + c$

etc.

nᵉ jour . . . . t + (n − 1) c . . . . . $q_{n-1} = m(a^{t+(n-1)c} - 1) + c$

1ᵉʳ jour température la plus haute t + nc . . . . $q_n = m(a^{t+nc} - 1) - c'$

2e jour . . $t + nc - c'$ . . . . . . $q_{n+1} = m\left(a^{t+nc-c'} - 1\right) - c'$
etc.

n'e jour . $t + nc - (n'-1)c'$ . . . . $q_{n+n'-1} = m\left(a^{t+nc-(n'-1)c'} - 1\right) - c'$

faisant la somme des termes de la première colonne et la divisant par leur nombre, on aura pour la température moyenne, en remarquant que l'on a l'égalité, $nc = n'c'$ (1)

$$(2) \qquad T = t + \frac{nc}{2}$$

Sommant les premiers et les seconds membres des équations qui forment la seconde colonne, on aura l'équation

$$Q = ma^{t}\left\{\begin{matrix} 1 + a^{c} + a^{2c} \ldots\ldots + a^{nc} \\ + a^{nc-c'} \ldots + a^{nc-2c'} \ldots + a^{nc-(n'-1)c'} \end{matrix}\right\} \begin{matrix} - m(n+n') \\ + nc - n'c' \end{matrix}$$

qui d'après la relation (1) donne

$$(3) \quad Q = ma^{t}\left\{\begin{matrix} 1 + a^{c} + a^{2c} \ldots\ldots + a^{nc} \\ + a^{c'} + a^{2c'} \ldots + a^{(n'-1)c'} \end{matrix}\right\} - m(n+n')$$

Différentiant les équations (2) et (3), en regardant comme seules variables T, t, c, c', il vient

$$(2') \qquad dT = dt + \frac{n}{2}dc \quad \text{et } ndc = n'dc'$$

$$(3')\ 0 = ma^{t}\,\text{loga.}\left\{\begin{matrix} a^{c} + 2a^{2c} \ldots + na^{nc} \\ \frac{n}{n'}\left(a^{c'} + 2a^{2c'} \ldots + (n'-1)a^{(n'-1)c'}\right) \end{matrix}\right\} dc$$

$$+ ma^{t}\,\text{loga.}\left\{\begin{matrix} 1 + a^{c} + a^{2c} \ldots\ldots + a^{nc} \\ a^{c'} + a^{2c'} \ldots\ldots + a^{(n'-1)c'} \end{matrix}\right\} dt$$

$$\text{Soit } M = a^{c} + 2a^{2c} + 3a^{3c} \ldots + na^{nc} + \left(a^{c'} + 2a^{2c'} \ldots + (n'-1)a^{(n'-1)c'}\right)\frac{n}{n'}$$

$$\text{et } N = 1 + a^{c} + a^{2c} \ldots + a^{nc} + a^{c'} + a^{2c'} + a^{(n'-1)c'}$$

Il viendra . . . . (4) $Mdc + Ndt = 0$

d'où . . . . $dt = -\frac{M}{N}dc$

ce qui donne en substituant dans l'équation (2')

$$(5) \qquad dT = \left(-\frac{M}{N} + \frac{n}{2}\right)dc$$

Si, a, égalait l'unité, $\frac{M}{N}$ aurait pour valeur $\frac{n}{2}$; mais comme, a = 1,0077, $\frac{M}{N}$ a une valeur supérieure à $\frac{n}{2}$, comme cela résulte de l'inspection des valeurs de M et de N; ainsi donc, le coefficient de, dc, est négatif; ce qui indique que lorsque m est constant, la température moyenne s'abaisse quand, c, s'élève. C'est là ce qu'il

fallait démontrer. Par un calcul analogue, on fait voir que la température moyenne resterait constante dans les conditions posées, si on admet pour loi de refroidissement celle donnée par Newton. Ce résultat nous fournit pour première conséquence, que les températures moyennes s'abaissent, en marchant vers le nord, plus rapidement que ne pouvait le faire supposer la seule donnée de la diminution de l'intensité des rayons solaires relativement à leur inclinaison, puisque plus on avance vers le nord, et plus aussi on trouve en général de différences entre l'été et l'hiver.

Une autre conséquence qu'on peut tirer du calcul précédent, porte sur la température des deux hémisphères. En effet, dans l'état où sont aujourd'hui les élémens astronomiques du mouvement de la terre, l'été boréal correspond à l'aphélie, et l'hiver boréal au périhélie. De cette manière, les chaleurs brûlantes de l'été, comme les froids rigoureux de l'hiver, sont tous deux atténués, et cette circonstance élève, toutes choses égales d'ailleurs, la température moyenne de l'hémisphère nord. C'est là ce que les expériences, faites dans les deux hémisphères pour déterminer la température moyenne des divers lieux, la limite des vents alizés de part et d'autre de l'équateur, et les rapports que le magnétisme terrestre soutient avec la chaleur, (rapports que M. Duperré a fait ressortir) démontrent pleinement. Cependant il ne faudrait point voir dans l'excentricité de l'orbite terrestre la cause unique de ce fait : la distribution des continens et des mers est incontestablement la cause la plus active; mais néanmoins, il ne faut point mettre de côté la première; car, avant l'apparition des terres au dessus des eaux, elle subsistait seule pour différencier les températures superficielles et l'accroissement de la croûte sur les divers points de la surface du globe.

L'étude des changemens de forme qu'éprouvent avec le temps les lignes isothermes, fournira des données pour résoudre la question et pour fixer à chaque cause sa part dans la température moyenne; car les élémens du mouvement de la terre ne sont point constans; ils varient avec le temps : le phériélie a un mouvement dans le plan de l'orbite terrestre, qui change constamment la durée des saisons; de manière que, successivement, chaque point du globe participe à une distribution plus égale de chaleur; ce qui élève sa température moyenne. En appliquant ces considérations aux deux hémisphères, on voit que, sous ce rapport chacun d'eux a été favorisé à son tour; de manière que, pendant un certain nombre de siècles formant une période, chaque hémisphère a présenté une température plus élevée. Reste à savoir maintenant si, en définitive, la com-

pensation a été complète, et si la longueur des périodes était suffisante, relativement à la différence de l'action solaire, pour qu'elle agît avec efficacité sur l'accroissement de l'épaisseur de la croûte. On comprend que des actions, même très-différentes dans leur intensité, qui se succéderaient à la surface de la terre dans l'étendue d'une courte période, ne contribueraient pas à faire varier le mouvement régulier de la chaleur dans l'intérieur du globe. C'est ainsi que les différences de température du jour à la nuit ne se propagent dans le sol qu'à une faible profondeur, en sorte que l'on ne peut point dire que, pendant le jour, la croûte croît moins rapidement que pendant la nuit. Il est inutile de dire que cette observation n'infirme pas l'influence de la température moyenne du jour et de la nuit sur le refroidissement et la formation de la croûte.

Je viens d'analyser les élémens de la température superficielle; je devais le faire, puisque c'est elle qui sert de point de départ pour le calcul de l'épaisseur, qui est une des causes de la résistance de la croûte. Ces élémens de température peuvent se réduire à deux, la nature de la surface et l'action solaire. Leur influence relative est telle, que l'un suffit presqu'à lui seul pour expliquer la différence de chaleur des pôles à l'équateur, et que l'autre est aussi de son côté à-peu-près le seul que l'on invoque pour justifier celle des deux hémisphères. Si nous considérons leur action depuis la formation de la croûte, nous observerons, quant à la nature de la surface, ou, ce qui revient au même, quant à l'influence de la répartition des continens et des mers, que, puisque les terres portent à un plus haut degré la température moyenne, c'est là où les premières terres ont apparu, que la température s'est ensuite maintenue plus élevée, et que par conséquent la croûte s'est formée avec le moins d'épaisseur. Quant à l'action du soleil, nous avons vu, en parlant de la formation de la croûte, que celle-ci devait en général augmenter d'épaisseur plus rapidement vers les pôles que dans les autres parties du globe. Cependant, à ce sujet, il est juste de remarquer que l'influence du soleil a dû d'abord être très-faible, quand on la considère relativement aux hautes températures que présentait la terre, et à l'atmosphère considérable dont elle était entourée. D'où il faut conclure que, dans les premiers temps de la solidification, l'épaisseur de la croûte aux pôles devait peu différer de celle à l'équateur : ce n'est qu'avec les siècles que cette différence s'est accrue, et que maintenant elle a atteint 6000 pieds en faveur des pôles; en faisant cette estimation d'après les bases posées précédemment, savoir : 1° C. d'accroissement de température pour 100 pieds de profondeur, et 60° C. de différence de température entre les pôles et l'équateur.

Après avoir exposé les faits divers qui permettent d'apprécier la résistance de la croûte terrestre, il faut revenir en arrière, et se rappeler ce qui m'a conduit à examiner cette question. Elle était une conséquence de la supposition, qu'après la croûte formée, et pendant qu'elle continuait à croître d'épaisseur, il s'était développé à mesure, dans l'intérieur, une tension qui pressait incessamment le liquide à sortir; ce qui déterminait le soulèvement ou le brisement de la croûte là où elle était le plus faible. C'est ici qu'il serait d'une grande importance de soumettre au calcul les élémens de résistance qui ont été indiqués, et qui sont : la gravité, la courbure de la croûte, sa nature et son épaisseur. Il n'est pas possible de le faire maintenant d'une manière complète, vu l'ignorance où nous sommes de l'épaisseur réelle de la croûte, de sa tenacité, et de la loi qui lie dans le temps le développement de la croûte en chaque point avec celui de la tension extérieure. Je me bornerai dans ce moment à présenter quelques considérations générales : elles seront plus ou moins hasardées; car, quand il faut abandonner le calcul et l'estimation rigoureuse des forces que l'on met en jeu, il est presque impossible, surtout si ces forces sont variables, diffèrent peu entr'elles et sont tour-à-tour prédominantes, de ne pas aller trop loin dans les conséquences que l'on est disposé à tirer; je resterai donc dans des généralités qui suffiront, je l'espère, pour faire juger du champ de recherches que cette étude offre aux esprits attentifs.

Si la tenacité de la croûte eût été nulle ou infiniment grande, les phénomènes de soulèvement n'auraient point eu lieu, et la terre ne serait point inégale; car, dans le premier cas, elle aurait été dans le même état de mobilité que les liquides, et dans le second, elle n'aurait pu céder sous des tensions intérieures, et elle aurait ainsi conservé la forme qu'elle avait prise à l'époque de la solidification. C'est donc à une tenacité d'une certaine grandeur que sont dues les ondulations de la surface terrestre. Il est évident que si la croûte est très-tenace, il faudra un grand effort pour la rompre : le liquide intérieur, se trouvant fortement comprimé peu de temps avant la rupture, offrira un volume d'autant plus petit que la pression sera plus intense, et, dès que la croûte cédera, reprenant son volume primitif, il déterminera de très-grands effets; tandis que si la croûte est peu tenace, elle cédera sous de faibles pressions : il y aura moins de différences dans les effets qui se répartiront plus également sur le globe entier. La hauteur des montagnes, l'étendue des plateaux et la plus ou moins grande aspérité de la surface terrestre, sont donc intimement liées avec la tenacité de sa croûte.

Mais non-seulement la tenacité de la croûte terrestre contribue à la rendre plus ou moins rugueuse, elle a aussi, concurremment avec l'épaisseur et la courbure de la croûte et avec l'intensité de la gravité, une influence sur le lieu des soulèvemens; c'est ce qui résultera des considérations suivantes :

La pression intérieure, qui dans son intensité croissante doit enfin rompre la croûte, se partage, en chaque point de la croûte et à quelque époque qu'on la considère, en deux parties : l'une est employée à soulever le poids de la croûte, l'autre détermine dans la croûte une tension qui varie avec sa courbure, et qui, atteignant la limite de tenacité des matières solides qui environnent la masse liquide, les brise; alors le soulèvement s'opère.

C'est la recherche des différences de tensions qui existent dans la croûte en ses différens points, qui nous conduit à fixer les lieux de soulèvement. Ces différences de tensions proviennent de la courbure et de la gravité. Si l'intensité de la gravité est considérable, une grande portion de la pression intérieure sera employée à soulever le poids de la croûte. La proportion de cette pression, qui est utilisée pour développer la tension dans la croûte, sera réduite; mais elle aura une action d'autant plus efficace, que le rayon de courbure sera plus grand.

Dans le globe terrestre, la courbure et la gravité agissent précisément en sens inverse l'un de l'autre, c'est-à-dire que, comme on vient de le supposer, c'est là où la gravité est la plus intense, que le rayon de courbure est le plus grand. La relation qui existe entre les grandeurs de ces deux influences est donnée par la tenacité de la croûte; en effet, le poids de la croûte reste le même; d'où il résulte que la proportion de la pression totale, qui est utilisée pour déterminer une tension dans la croûte, est d'autant plus considérable que la pression totale est elle-même plus grande; de façon que, pour de très-fortes pressions, la différence des tensions dans la croûte ne dépendra plus sensiblement que de la courbure de la croûte. Ainsi, lorsque la tenacité de la croûte sera très-grande, la pression intérieure devra être considérable avant la rupture; et les lieux de soulèvement dépendront de la courbure, ce qui les portera dans le voisinage des pôles. Si la tenacité est faible, l'influence de la courbure pourra être inférieure à celle de la gravité, et les soulèvemens se feront dans le voisinage de l'équateur. Enfin, si la tenacité présente une valeur intermédiaire entre les deux précédentes, le lieu de soulèvement pourra se fixer entre l'équateur et les pôles, à une latitude plus ou moins élevée, suivant la grandeur de cette tenacité.

Il devient évident, par les considérations précédentes, que la tenacité de la

croûte joue un très-grand rôle dans tous les phénomènes de soulèvemens. Dans ce qui précède, on a supposé que l'épaisseur de la croûte était la même dans tous les points du globe; mais on sait, d'après ce qui a été énoncé sur la formation de la croûte, qui est due au refroidissement de la terre, qu'il n'en est point ainsi. La croûte s'étant formée plus épaisse dans le voisinage des pôles que dans les autres portions du globe, la résistance de ces régions s'est graduellement accrue, et, par cette raison, les soulèvemens successifs ont dû en général s'éloigner des pôles pour se rapprocher de la zône tropicale; et, si l'on considère que plus la résistance de la croûte est grande, plus aussi la pression intérieure doit atteindre une grande intensité pour la rompre, on comprendra que les soulèvemens récens doivent présenter en général des plateaux et des plaines immenses, ou des montagnes portées à une grande hauteur : c'est ainsi qu'on peut expliquer la hauteur considérable des montagnes dans le voisinage de la zône torride, la grande étendue des terres dans la zône tempérée, et l'absence de hautes montagnes aussi bien que de plaines étendues dans le voisinage des pôles. Ces conséquences ne sont cependant pas absolues, et j'ajouterai plus bas quelques considérations qui montreront comment on pourrait expliquer la présence des montagnes très-élevées dans le voisinage des pôles, ou des soulèvemens considérables dans ces régions.

Une observation que je ferai encore sur le lieu des soulèvemens, c'est que les terres maintenant une température plus élevée que les liquides, c'est dans l'hémisphère où les terres ont apparu d'abord, que le refroidissement a eu lieu ensuite avec le moins de vitesse; c'est donc là que les soulèvemens ont dû avoir lieu de préférence : ainsi se trouverait expliquée l'abondance des terres dans l'hémisphère nord, si l'on pouvait arriver à justifier leur apparition première au dessus de l'équateur; et on y parviendra, en admettant que les élémens astronomiques du mouvement de la terre étaient, à l'époque des premiers soulèvemens, les mêmes qu'ils le sont aujourd'hui. Le développement considérable des terres dans l'hémisphère boréal serait aussi expliqué, si, par l'étude des phénomènes astronomiques, on démontrait que cet hémisphère reçoit une quantité de chaleur du soleil plus grande que l'hémisphère austral, ou qu'elle lui est répartie d'une manière plus égale.

Je m'arrête ici, car je crains de dépasser le point des prévisions que l'on peut formuler lorsque l'on n'a pas la mesure exacte des forces qui sont en jeu et la connaissance des lois de leurs variations : je me borne à résumer maintenant

quelques-unes des conséquences que l'on pourra tirer, je crois, sans développemens ultérieurs, des idées développées dans les pages précédentes.

1° Que par leur moyen, on peut espérer de rendre compte d'une manière satisfaisante de l'étendue considérable des terres au dessus de l'équateur.

2° Qu'il est possible de justifier la hauteur considérable des montagnes dans le voisinage de la zône torride, et leur moindre élévation dans le nord.

3° Que lorsqu'un soulèvement a eu lieu suivant une certaine direction, un relèvement des mêmes points n'arrivera pas en général; à moins que la résistance de la croûte ajoutée au poids de la colonne liquide soulevée au dessus du niveau des autres points, qui ne le sont pas encore, ne présente une résistance plus faible que celle que ces derniers opposent au soulèvement.

4° On déduira aussi que des soulèvemens lents peuvent avoir lieu sur de grandes étendues de la croûte, quand elles offrent des résistances tellement combinées, par rapport aux surfaces de niveau, qu'elles tendent à céder sensiblement sous les mêmes tensions. La croûte cède alors en s'élevant lentement, en produisant des déchiremens partiels; c'est ainsi qu'on peut expliquer le mouvement ascentionnel de la Suède et du Chili.

5° Que des soulèvemens peuvent en définitive s'opérer sur des points très-résistans, lorsque tous les points plus faibles ont cédé auparavant. C'est de cette manière qu'on peut expliquer les soulèvemens renouvelés sur les mêmes points, et ceux du voisinage des pôles. Il est aussi possible de montrer que les soulèvemens, après avoir eu lieu suivant une direction, ont *une influence* sur la direction des soulèvemens subséquens, et que, sous ce point de vue, tous les soulèvemens et toutes les montagnes ne font qu'une famille, dont les membres sont liés entr'eux par leur ordre génétique. On verra également qu'il est possible de justifier toutes les directions de soulèvemens.

6° Que si la théorie que l'on vient d'énoncer a quelque fondement, elle n'aura complètement atteint son but, que quand elle sera parvenue à établir une relation mathématique entre la direction des lignes de moindre résistance, le temps et le rapport qui existe entre la cause qui développe la tension sous la croûte (1) et l'accroissement de résistance de la croûte elle-même; alors on pourra *donner les lois de la distribution des montagnes et des continens, et fixer la durée des époques géologiques*. C'est surtout ici que le géographe, en recherchant à posté-

(1) Cause qui a sans doute sa source dans la formation même de la croûte.

riori les lois de cette distribution, et le géologue, en déterminant l'ordre successif des soulèvemens et leur nombre, apporteront des faits très-importans, et fourniront ainsi les conditions auxquelles devra satisfaire la formule générale qui les comprendra tous. — Tous les travaux sur la chaleur du globe relatifs à sa répartition, à son mouvement dans son intérieur ou à la surface de la terre, de même que ceux sur l'action du soleil, déduits de tous les élémens astronomiques du mouvement de la terre autour de cet astre et de l'intensité même de la chaleur envoyée par lui, auront une grande influence sur la solution de la question, car ils fourniront des données importantes sur l'épaisseur de la croûte terrestre en chaque point du globe; mais il est évident qu'il est très-difficile, pour ne pas dire plus, de reconnaître maintenant à priori tous les faits, même ceux qui sont généraux, qui doivent en amener la solution complète : la discussion en est délicate, et ne peut pas être établie aisément dans l'état actuel des diverses sciences que cela intéresse.

Les volcans pourraient peut-être présenter une objection importante à la théorie générale du soulèvement qui vient d'être exposée; il est, en effet, généralement admis que les volcans sont formés par des canaux qui font communiquer le noyau liquide avec la surface; ainsi donc, si cette communication existe, comment peut-il se faire qu'une tension se développant graduellement sous la croûte et sur le noyau liquide, elle ne fasse pas sortir peu-à-peu le liquide, et, limitant ainsi la tension, ne lui permette pas d'arriver à une grandeur suffisante pour soulever la croûte? Mais il faut remarquer :

1°. Qu'en supposant le soupirail du volcan rempli de liquide à une certaine hauteur, la croûte n'en sera pas moins pressée à l'intérieur par l'équivalent d'une colonne liquide, dont la hauteur égale la distance verticale qui sépare le noyau central liquide de la surface libre de la colonne soulevée.

2°. Que la matière qui constitue ce liquide, venant d'une couche profonde, est bien plus pesante qu'une autre colonne quelconque prise dans la croûte depuis le même niveau inférieur, et la différence de poids entre ces deux colonnes est même d'autant plus grande que la croûte devient plus épaisse, puisque le liquide, venant de couches de plus en plus profondes, est de plus en plus pesant. Pour le dire en passant, on peut tirer de là la conséquence, que, si la force qui cause les éruptions a été sensiblement la même dans tous les temps, ainsi que cela a dû être, si les éruptions sont dues à des causes chimiques instantanées, les volcans ont dû diminuer en nombre et en activité, à mesure que la croûte se

formait et devenait plus épaisse : envisagés de cette manière, ces faits deviennent une nouvelle preuve de la formation successive de la croûte.

Ainsi la tension intérieure peut augmenter jusqu'à devenir égale à la pression exercée par cette colonne liquide, avant que la substance intérieure s'écoule au dehors, et sans doute cette pression peut ainsi devenir suffisante pour briser la croûte et la porter à une hauteur beaucoup plus grande que le volcan lui-même; car, par exemple, en supposant une colonne de liquide de 18 lieues de hauteur, il suffit de lui donner une densité de $^1/_{9^e}$ plus grande que celle de la croûte, pour qu'elle puisse soutenir une colonne de la croûte égale à vingt lieues. Mais, dira-t-on, si les choses se passent ainsi, le liquide intérieur ne pourra plus arriver à la surface. C'est en effet une conséquence nécessaire, si l'on admet l'hypothèse mécanique de M. Cordier sur la cause des volcans, qui consiste à voir dans le retrait de la croûte la cause des éruptions; mais il n'en est pas de même quand on la regarde comme chimique; alors les masses considérables de gaz qui se développent, lorsque l'eau ou certains liquides atteignent cette couche centrale incandescente formée de corps simples ayant une grande affinité pour l'oxigène, déterminent une action brusque instantanée, et la pression qui en résulte ne se transmet plus, (comme quand elle s'est développée lentement dans toute la masse liquide, suivant toutes les directions et sans aucune perte d'intensité); car, en vertu de l'inertie, il faut un certain temps pour que les actions se transmettent : cette action brusque peut donc être accompagnée d'une force d'une grande intensité, capable de soulever de puissantes masses liquides, d'ailleurs considérablement allégées par la grande masse de gaz qui s'échappent en même temps, et qui la soulèvent comme de l'écume. La théorie développée dans ce mémoire aurait donc pour une de ses conséquences de donner aux éruptions volcaniques une cause chimique.

Si les conséquences contenues dans ce mémoire se vérifient un jour, elles deviendront une preuve bien grande de la liquidité primitive de la terre et de la formation successive d'une croûte laissant sous elle un noyau liquide. Sans doute, on ne pourra répondre à l'objection tirée des marées de ce noyau, qui devraient soulever la croûte deux fois en vingt-quatre heures, à moins d'admettre en même temps une résistance suffisante dans la croûte pour s'opposer à cet accroissement de pression. Sans doute que dans les premiers temps de la solidification, la croûte devait être soulevée par ces marées intérieures, qui ont dû avoir une influence sur sa formation; et peut-être qu'on doit rapporter à elles

une partie de la difficulté que l'on éprouve à déterminer la forme exacte de la surface actuelle du globe.

Les résultats que j'ai présentés dans ce mémoire ne doivent pas s'appliquer seulement à la terre, car, d'après l'hypothèse si ingénieuse et si satisfaisante de Laplace, sur la formation des planètes, elles ont dû toutes passer par les mêmes phases; partant de la nébulosité, elles sont arrivées à l'état liquide, ce qui est d'ailleurs prouvé par leur forme sphérique et leur aplatissement. Incontestablement un refroidissement prolongé a dû les couvrir d'une croûte. Les tensions qui ont pu se développer dans leur intérieur, ont dû également avoir les mêmes conséquences; ainsi l'on ne sera pas surpris que l'on ait découvert des montagnes dans Mercure, Vénus et la Lune; on en aurait certainemement constaté dans toutes les planètes, si elles présentaient toutes des phases comme celles que je viens de citer. La hauteur des montagnes et la distribution des continens et des liquides, s'il en existe à leur surface, peut être prévue d'après les mêmes principes que ceux qui nous ont servi pour la terre. Il faut tenir compte de la pesanteur à leur surface, de leur aplatissement et de l'action solaire. En ne tenant compte que de cette dernière, et en observant que Mercure et Vénus ont leur axe de rotation diurne extrêmement incliné sur leur orbite, on en conclura que le soleil a une action à-peu-près égale sur toute leur surface; d'ailleurs, leur temps de révolution autour du soleil est moins long que celui de la terre. La croûte qui recouvre ces corps doit donc être à-peu-près d'une égale épaisseur à tous ses points : les résistances étant plus égales, les soulèvemens peuvent y être plus étendus; et en observant que la tension intérieure doit avoir sa cause dans la formation de la croûte elle-même, celle-ci n'a dû céder que sous des tensions plus considérables, et en conséquence les montagnes ont dû être portées à une grande hauteur; ce qui résulte des observations.

PRODROME

D'UNE MONOGRAPHIE DES RADIAIRES OU ECHINODERMES,

PAR LOUIS AGASSIZ, D. M.

(LU A LA SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE NEUCHATEL, LE 10 JANVIER 1834.)

Le grand nombre d'Echinodermes que j'ai eu occasion d'examiner depuis quelques années, l'étude spéciale que j'ai faite de leur organisation et en particulier des pièces solides de leur enveloppe qui sont les caractères extérieurs auxquels on a jusqu'ici attaché le plus d'importance, et d'autres circonstances favorables à de pareilles recherches m'ont engagé à publier ici le cadre que j'ai esquissé d'une révision des genres de cette classe qui doit servir de base à un travail général et critique sur toutes les espèces et sur leur anatomie comparée, que je me propose de faire paraître plus tard.

L'embranchement des Animaux Rayonnés dont les Echinodermes font partie, pour pouvoir être caractérisé d'une manière générale, doit être réduit à trois classes, savoir les Polypes, les Acalèphes et les Echinodermes. Les Vers intestinaux et une grande partie des Infusoires, si ce n'est pas tous, doivent être reportés à l'embranchement des Animaux Articulés. M. de Blainville ayant déjà proposé quelques-uns de ces changemens, je renvoie à l'article Zoophytes du Dictionnaire des Sciences Naturelles pour ce qui concerne la délimitation de ces classes, afin de ne pas m'éloigner du but spécial que je me propose dans ce Mémoire, et malgré la divergence de mon opinion, sur plusieurs points de détail, d'avec la sienne.

La classe des *Echinodermes*, circonscrite dans ses limites naturelles ne doit plus contenir que les trois genres Holothuria, Echinus et Asterias de Linné, qui sont devenus les types d'autant de familles; il faut par conséquent en exclure les Siponcles, etc., qui forment le second ordre de cette classe dans le règne animal de Cuvier, pour les ranger parmi les Vers. Ainsi réduite, elle est surtout

caractérisée par la présence de pédicules rétractiles disposés en séries entre les segmens verticaux de l'enveloppe du corps. A cause de cette particularité, M. de Blainville a changé le nom d'*Echinodermes*, qui ne convient réellement pas aux Holothuries, en celui de *Cirrhodermaires;* sans que cependant la nature et les fonctions de ces organes mobiles et leurs rapports avec l'enveloppe extérieure, soient maintenant suffisamment connus, et que le nom qu'il leur a donné soit par là même pleinement justifié. Le nom de *Radiaires*, emprunté à Lamarck et ramené aux limites que la science assigne de nos jours à cette classe, me semble donc devoir mériter la préférence; il a du moins le mérite d'être simple et de n'impliquer aucune idée systématique.

Le caractère le plus général que l'on a ordinairement assigné aux *Echinodermes*, est d'avoir toutes les parties de leur corps disposées comme des rayons autour d'un centre commun : c'est un caractère que cette classe partage avec tout l'embranchement des animaux *rayonnés*. Cependant, en examinant de près cette disposition rayonnée, on remarque que dans différens genres ces rayons ne sont pas toujours semblables les uns aux autres, et qu'ils ne se rapportent pas toujours à un centre de même nature. Aussi mon premier soin a-t-il été de rechercher les lois générales de configuration et d'organisation de cette classe, et de déterminer l'analogie des différentes régions du corps entr'elles et avec celles d'autres animaux, afin de pouvoir en tirer une bonne terminologie pour les descriptions. La disposition rayonnée *régulière* des parties de la plupart des Rayonnés fait qu'il n'est pas facile de les désigner : c'est ce qui m'a déterminé à commencer par l'étude des formes les plus éloignées du type étoilé, où une région antérieure et postérieure, supérieure et inférieure, et par conséquent aussi une droite et une gauche, se présentent tout naturellement, afin d'arriver, si possible, par des transitions insensibles, à retrouver aussi ces mêmes rapports dans les formes plus régulières et même dans les formes sphériques et étoilées. Si l'on poursuit l'arrangement des parties dans les *Spatangues*, par exemple, on est bientôt conduit à reconnaître que la forme plus ou moins allongée de leur corps provient de la position de la bouche et de l'anus, qui sont placés vers les deux extrémités, et que quatre séries ambulacraires et un nombre égal de séries interambulacraires sont paires et placées symétriquement sur les deux côtés d'un plan qui, s'étendant de la bouche à l'anus, partagerait l'animal en deux parties égales; tandis qu'il y a une cinquième série de chaque espèce qui est impaire. La série ambulacraire impaire, passant au-dessus de la bouche,

est donc certainement la série antérieure, tandis que dans la partie postérieure du corps, c'est la série interambulacraire impaire qui occupe le milieu du disque; c'est même entre les plaques de cette dernière série que l'anus est constamment situé dans ces animaux. Il y a donc, dans les Spatangues, une région antérieure reconnaissable à la série ambulacraire impaire, et une région postérieure reconnaissable à la série interambulacraire impaire. Sur les côtés de l'animal, les séries de plaques sont disposées par paires symétriques, de telle sorte qu'il y a deux paires de séries ambulacraires et deux d'interambulacraires à droite, et autant à gauche : la première paire ou la paire antérieure, qui borde la série ambulacraire impaire, est une paire de séries interambulacraires, à laquelle succède en arrière une première paire de séries ambulacraires, puis une seconde paire d'interambulacraires, et enfin une seconde paire d'ambulacraires qui embrasse en arrière la série interambulacraire impaire, postérieure et médiane. Malgré cette disposition rayonnée et en même temps symétrique, les séries de plaques n'étant pas également larges dans toute leur hauteur, les Spatangues ont entre la bouche et l'anus un disque formé par la dilatation plus ou moins considérable de la série interambulacraire postérieure, sur lequel ils rampent, et qui est de fait le côté inférieur de l'animal, tandis que son sommet ou son côté supérieur est la région vers laquelle toutes les séries convergent en dessus du disque.

Pour les *Clypéastres*, les *Galérites*, les *Nucléolites*, etc., dont la bouche est centrale et l'anus marginal ou submarginal, il est encore facile d'y apprécier la position des parties, parce que la position de la série interambulacraire postérieure étant donnée par celle de l'anus, il n'y a aucune difficulté à reconnaître les relations de symétrie des autres séries, paires et impaires. On aperçoit même toujours des différences dans la forme des plaques et des ambulacres des différentes paires; ce qui rend sensible l'apparence de parité bilatérale que conservent encore ces animaux.

Au premier coup-d'œil il pourrait paraître plus difficile de retrouver des traces de cette symétrie bilatérale dans les *Echinus* et les *Astéries*, simples ou ramifiées, et de déterminer par conséquent le diamètre antéro-postérieur chez des animaux dont la bouche est parfaitement centrale, et dont l'anus, lorsqu'il existe, se trouve également dans la partie moyenne, mais supérieure, du corps. Et pourtant, ici encore rien n'est plus facile que de déterminer les rapports de toutes les parties rayonnées avec l'axe longitudinal de l'animal. Tous leurs

rayons se ressemblent tellement, il est vrai, par leur aspect extérieur, qu'il pourrait paraître indifférent de reconnaître dans leur disposition génétique des traces de la symétrie bilatérale qui existe si visiblement dans les Spatangues. Mais si l'on tient compte des différences de structure de quelques plaques des diverses séries, on se convaincra qu'ici encore la symétrie paire est maintenue sous l'apparence d'une disposition complètement rayonnée. En effet, nous voyons à la partie supérieure du disque des Echinodermes, surtout chez les Oursins, les Cidarites, etc., dans la région où les séries de plaques qui composent le test viennent converger, quelques plaques de forme particulière que l'on a appelées plaques *oviducales* et *interoviducales*, et qui sont en rapport avec les ovaires et avec le système aquifère; or, ces plaques peuvent encore servir de guides infaillibles pour déterminer les régions du corps. Les plus grandes d'entr'elles, ordinairement au nombre de 5, alternent avec les séries ambulacraires; il y en a donc deux paires et une impaire. La paire antérieure se trouve ainsi sur les côtés de l'ambulacre impair antérieur, la seconde paire entre la paire antérieure et la paire postérieure d'ambulacres; la cinquième plaque qui est impaire, mais qui n'existe pas toujours, est donc placée entre les deux ambulacres postérieurs, c'est-à-dire, du côté de l'anus ou au côté postérieur du corps. Celle-ci a une structure poreuse particulière, analogue à celle du corps madréporiforme des Astéries, qui existe donc également chez les Oursins, mais sous une autre forme. Là où on ne trouve que quatre plaques oviducales, c'est celle qui dans les autres présente cette structure particulière, qui manque; et sa place est alors indiquée par une dépression ou même par une lacune. Quelque régulière que soit donc la position de ces plaques dans les Cidarites et les Oursins circulaires, on peut cependant toujours déterminer l'extrémité postérieure de leur corps par la plaque impaire, qui même est ordinairement un peu plus grande que les autres; et dans les Echinodermes oblongs dont la bouche et l'anus seraient masqués (ce qui arrive souvent chez les fossiles), on pourrait encore déterminer le côté postérieur du corps par l'absence d'une plaque oviducale impaire entre deux des ambulacres, qui sont alors toujours les postérieurs, comme on aura pu s'en assurer par la position de l'anus là où il était visible. On peut donc dire que la direction de l'ambulacre antérieur se trouve toujours opposée à la plaque oviducale impaire, qui est toujours du côté de l'anus.

L'analogie qui existe entre la structure du corps madréporiforme des Astéries et celle de la plaque oviducale impaire des Oursins, est chez ces animaux un

trait important de ressemblance qui peut nous servir de guide pour déterminer la position des parties dans la première de ces familles, et nous y faire reconnaître encore un arrangement bilatéral. En effet, l'un des cinq rayons des Astéries ordinaires est opposé au corps madréporiforme, et doit par conséquent être envisagé comme le rayon antérieur, tandis que les quatre autres rayons sont pairs et placés des deux côtés de l'axe longitudinal. Il en est de même des Solastéries, avec cette différence seulement, que le nombre des rayons pairs est plus considérable et que quelquefois il n'y en a pas d'impair.

Ainsi, quelle que soit la forme extérieure des Echinodermes, qu'ils soient oblongs comme les Spatangues, avec la bouche et l'anus vers deux extrémités marginales du corps opposées l'une à l'autre, ou bien qu'ils soient parfaitement étoilés, circulaires, ou même sphériques, avec la bouche et l'anus opposés l'un à l'autre comme les deux pôles de leur sphère, il est toujours facile d'y reconnaître une disposition bilatérale, et de déterminer quelles sont les régions antérieure et postérieure, et comment toutes les parties se trouvent placées par paires sur les deux côtés de l'animal.

M. de Blainville a déjà reconnu les rapports qui existent dans la disposition des plaques du test des Oursins et des Etoiles de mer; mais il ne s'est pas fait une idée complètement juste des rapports de connexion de toutes ces parties. C'est à juste titre que dans les Etoiles de mer il nomme plaques *ambulacraires* celles qui forment la rainure du côté inférieur des rayons, et plaques *interambulacraires* celles qui sont placées sur leurs côtés; cependant, pour que l'analogie soit complète, il faut se représenter les Etoiles de mer comme si elles étaient gonflées; alors leur dos correspond au sommet dorsal des Oursins, d'où les ambulacres s'étendent en s'irradiant jusqu'à la bouche, en passant, dans les Etoiles de mer, par l'extrémité de leurs rayons. L'on a ainsi, comme dans les Clypéastres et les Spatangues, des ambulacres de nature différente à la partie supérieure et à la partie inférieure de l'animal. Jusqu'ici l'analogie est complète; mais pour que l'on puisse dire aussi que les plaques latérales des rayons sont les analogues des plaques interambulacraires des Oursins, il ne faut pas envisager comme appartenant ensemble la plaque supérieure et la plaque inférieure de chaque côté d'un rayon, comme semble l'admettre M. de Blainville; mais il faut se représenter la plaque latérale supérieure d'un rayon comme soudée à la plaque supérieure correspondante du rayon voisin, et de même pour les plaques latérales inférieures, en réunissant ainsi toujours les deux côtés des rayons qui bor-

dent ensemble l'échancrure comprise entre deux rayons voisins. Ce sont ces plaques interambulacraires qui portent les grandes épines de certaines Etoiles de mer, épines analogues aux piquans des gros mamelons que portent les Oursins sur leurs plaques interambulacraires. Mais, de même que chez les Oursins, il y a aussi chez les Etoiles de mer des épines secondaires qui entourent plus ou moins régulièrement les épines principales.

Outre les cinq plaques oviducales, on remarque au sommet des Oursins cinq autres plaques plus petites, placées à l'extrémité des ambulacres dont elles dépendent, et également percées d'un trou, mais qui sont toutes de même structure. M. Gray leur a donné le nom de *plaques interoviducales*.

Quant aux tubes membraneux qui sortent par les trous des ambulacres, je ferai remarquer qu'ils ne servent en aucune manière à la *locomotion;* il est même assez plaisant de retrouver comment ils sont parvenus aux honneurs de cette fonction. Comme ils sont placés chez les Oursins par bandes plus ou moins étroites entre les larges plaques mamelonnées qui portent les piquans, les anciens naturalistes, les comparant aux allées d'un parc, leur donnèrent le nom d'*ambulacre*, sans déterminer d'une manière plus précise leur nature et leur destination. Plus tard, l'idée attachée à ce mot s'est reportée sur l'organe même qui y est situé, et que l'on a dès-lors constamment envisagé, mais bien à tort, comme un organe locomoteur. Comment, en effet, ces petits tentacules, qui sont si mous, placés pour la plupart dans la partie du corps qui n'est jamais appelée à toucher le sol dans les mouvemens de l'animal, et qui sont toujours débordés de beaucoup par des piquans calcaires et solides, comment, dis-je, ces tubes flexibles pourraient-ils servir d'organes de mouvement? Il est même constant, et je l'ai vu maintes fois, que c'est au moyen de leurs piquans que les Oursins se meuvent, saisissent leur proie et la portent à la bouche, en faisant tourner en différens sens les rayons de leur bord inférieur. Mais le redressement d'une erreur relative aux fonctions des tubes ambulacraires, n'est point encore la solution du problème de leur nature et de leur destination, problème que nous ne sommes point encore en état de résoudre d'une manière satisfaisante. Tout ce que nous savons jusqu'à présent, c'est que cet appareil est en rapport avec le système aquifère.

La position de l'anus, chez les vrais Oursins, entre les plaques oviducales, interoviducales et celles qui entourent en outre son orifice, au sommet dorsal où aboutissent les ambulacres, a suggéré l'idée d'une dépendance entre les ambu-

lacres et l'orifice postérieur du canal alimentaire : idée qui est loin d'être exacte. En effet, les ambulacres, que l'on a souvent représentés comme s'étendant de l'anus à la bouche, convergent constamment vers la partie supérieure du disque, où ils apparaissent comme une rosette plus ou moins distincte, tandis que la position de l'anus varie beaucoup ; il n'est même médian et supérieur que dans les Oursins proprement dits et les Cidarites ; et dans tous les autres Echinodermes où il existe, il est situé entre les deux séries de plaques qui forment l'aire interambulacraire postérieure, et qui s'éloignent plus ou moins l'une de l'autre à son issue. Dans ce cas, qui est le plus fréquent, l'anus n'est dans aucun rapport direct avec les aires ambulacraires.

La position de l'appareil dentaire et des dents en particulier, relativement aux rayons du corps, est encore un objet digne de l'attention des naturalistes, et que je signale à leurs recherches, ne pouvant moi-même dès-à-présent résoudre toutes les difficultés qui se rattachent à la comparaison des diverses modifications du système dentaire dans tous les genres d'Echinodermes. Je ferai seulement remarquer en général, que les dents alternent avec les aires ambulacraires, et qu'elles sont placées vis-à-vis le milieu des aires interambulacraires, entre les deux séries de plaques dont celles-ci se composent et auxquelles elles sont fixées au moyen d'un appareil très-compliqué, variant suivant les genres, et dont j'exposerai la structure lorsque mes recherches à cet égard seront plus complètes. Comme les dents correspondent aux aires interambulacraires, il est facile de reconnaître que l'une d'elles est impaire : c'est celle qui se trouve en arrière sur l'axe antéro-postérieur même ; elle se meut d'arrière en avant. Les quatre autres sont paires et se meuvent latéralement de droite à gauche et de gauche à droite en sens inverse sur les deux côtés de la bouche ; leur mouvement est donc comparable à celui des mâchoires des animaux articulés, tandis que la dent impaire rappelle la lèvre inférieure de quelques-uns d'entr'eux. L'espace qui se trouve entre les dents et l'orifice inférieur du test est couvert de petites plaques mobiles, semblables à celles qui entourent l'anus.

Il n'est presque pas besoin de dire combien ces déterminations auront d'importance pour l'examen de la situation des intestins et de leurs rapports mutuels. Malheureusement, l'état des exemplaires que j'avais destinés à la dissection, ne m'a pas permis d'approfondir toutes les questions que je voudrais pouvoir décider; et lorsque j'en disséquai de frais au bord de la mer, je n'avais pas encore reconnu la possibilité de déterminer d'une manière aussi précise

et aussi positive la relation des diverses régions du corps de ces animaux. Aussi dois-je maintenant renvoyer d'en parler plus en détail jusqu'à ce que j'aie pu compléter cette partie de mon travail. Les faits que je viens d'exposer sont assez remarquables, pour que j'aie cru pouvoir les publier sans passer pour le moment en revue toute l'organisation de cette classe. Quant à ma manière de désigner les diverses régions des Echinodermes, on pourrait m'objecter que la plupart de ces animaux ayant la bouche en dessous du disque, le côté où elle se trouve ne saurait être envisagé comme la région antérieure du corps; mais cette dénomination n'en est pas moins exacte, et la position de l'animal, quand il marche ou qu'il nage, ne peut nullement nous diriger à cet égard, comme on le voit chez les Mollusques et chez certains insectes qui nagent sur le dos. D'un autre côté, l'anus des Echinodermes se trouve placé en haut; ce qui ne s'accorde pas davantage avec la situation ordinaire de cette partie chez les autres animaux. Je me crois donc suffisamment autorisé à considérer la bouche comme le principal point de départ, et comme déterminant la région antérieure du corps; et en effet, ne la voit-on pas placée en avant chez les Holothuries, qui se meuvent habituellement sur le même côté et qui se rapprochent ainsi des vers, et chez les Etoiles de mer pédonculées, qui, fixées au sol, portent constamment la bouche en avant, en se balançant sur leurs tiges? — Si néanmoins l'on jugeait à propos d'adopter une autre nomenclature, et d'appeler côté inférieur celui de la bouche, cela même ne changerait en rien les rapports indiqués plus haut : ce que j'appelle le dessus deviendrait le devant, ce que je dis être derrière serait dessus, et le dessous deviendrait le derrière.

Je ne sache pas que jusqu'ici rien ait encore été publié sur le mode d'accroissement des Echinodermes; aussi je crois que le petit nombre d'observations que j'ai recueillies sur ce sujet offriront d'autant plus d'intérêt, en même temps qu'elles feront voir que les Echinodermes, quelle que soit leur forme, sont tous soumis au même mode de développement. Le seul fait connu qui y ait rapport, est que les Oursins et les Etoiles de mer ont un nombre moins considérable de pièces lorsqu'ils sont jeunes que dans un âge plus avancé. Il ne paraît même pas qu'il y ait de terme absolu à leur accroissement, quoique toutes les espèces se présentent habituellement avec une taille qui leur est propre, et dont les extrêmes sont assez rapprochés. C'est surtout chez les Oursins, et en particulier chez les Cidarites, qu'il est le plus facile de constater l'exactitude de cette indication, quoique plusieurs auteurs paraissent l'avoir quelquefois oublié, sur-

tout lorsqu'il s'est agi pour eux d'établir de nouvelles espèces. Mais ce que l'on n'a pas dit, c'est *où* et *comment* naissent les nouvelles plaques, et *de quelle manière* elles se développent. Pour bien comprendre le mode d'accroissement des Echinodermes, il faut avoir présente à l'esprit la disposition générale des pièces solides qui constituent leur enveloppe. Dans les Oursins, ce sont des plaques plus ou moins grandes, disposées en zônes verticales divergeant de la bouche vers la périphérie du corps, et qui de là semblent converger vers le centre supérieur. Dans les Etoiles de mer, ce sont des plaques dont les plus petites se trouvent au sommet des rayons, et les plus grandes au centre de l'échancrure qui sépare ces rayons. On distingue cependant trois types dans la forme de ces animaux, les uns étant tubuleux (les Holoturies), d'autres sphéroïdes (les Oursins), et d'autres encore étoilés (les Astéries); mais on peut réduire ces types à deux, puisque la forme tubuleuse peut être envisagée ici comme un sphéroïde allongé. De plus, ces deux types peuvent être ramenés au même plan d'organisation, puisque l'accroissement considérable des plaques des sommets d'un sphéroïde, joint à la contraction des plans interradiaires, produirait une étoile, tandis que, vice versâ, l'accroissement des plans interradiaires et la réduction des plaques des centres de l'étoile produiraient un sphéroïde. Or, ce n'est point là une pure supposition : l'on verra plus bas que la différence essentielle qui existe entre les Oursins et les Astéries, consiste dans ce différent mode d'accroissement. Quant à la disposition des plaques, il y en a dans les Oursins 20 séries formant 10 zônes, dont cinq sont percées de trous, et les cinq autres n'en ont point. Les cinq zônes ou doubles séries de plaques perforées, s'appellent séries *ambulacraires;* les autres sont les séries *interambulacraires*. Dans les Etoiles de mer, les plaques solides forment des séries moins régulières et qui varient en nombre; cependant, dans celles qui ont de larges plaques aux bords de leurs rayons, on voit que ces plaques correspondent aux séries interambulacraires des Oursins, tandis que chaque rayon a une série ambulacraire complète, qui s'étend de la bouche, par l'extrémité du rayon, jusqu'au centre supérieur, et dont le milieu, qui est à l'extrémité du rayon, est par conséquent plus étroit que les deux extrémités; dans les Oursins, au contraire, c'est le centre de chaque série qui a le plus de largeur, et les extrémités qui en ont le moins. Si maintenant l'on examine attentivement un Oursin de moyenne grandeur (parmi ceux de son espèce), on trouvera, surtout dans les genres *Cidaris* et *Echinus*, que les plaques des différentes séries ne tiennent pas aussi fortement les

unes aux autres, au sommet dorsal, et qu'elles portent dans cette région des piquans moins développés. Si, poussant plus loin l'examen, on enlève tous les piquans, on pourra observer alors qu'entre les plaques oviducales et interoviducales et les plaques interambulacraires qui portent des piquans, il s'en trouve de moins développées, de forme irrégulière, dépourvues même de mamelons et de piquans, et qui ne prennent place au rang des plaques mamelonnées qu'à mesure qu'elles grandissent peu-à-peu. Les nouvelles plaques sont d'abord très-petites et comparables à des points d'ossification qui croissent d'abord simultanément dans tous les sens, mais dont le côté inférieur achève plus tôt de se former, et dont le bord supérieur est quelquefois encore tronqué, que déjà il s'élève un commencement de mamelon dans son milieu. Dans la région du corps où cet accroissement a lieu, la membrane qui unit toutes les plaques et qui s'étend sur leur surface, en formant une capsule articulaire autour de la base des piquans, est plus molle et plus spongieuse que dans la partie inférieure, où les plaques sont déjà soudées entr'elles et par là devenues immobiles. C'est même cette masse spongieuse qui dépose la matière calcaire dont les plaques sont composées; et les piquans s'élèvent au centre à-peu-près de la même manière que se forment les bois des cerfs; ils ne deviennent mobiles qu'après avoir atteint un certain degré de développement, et ont un terme d'accroissement, passé lequel ils cessent de grandir. Cependant ceux qui tombent accidentellement sont remplacés de la même manière qu'ils se sont formés primitivement, par la tuméfaction de la membrane qui recouvre les plaques. On peut toujours, dans les *Cidaris*, observer sur un seul et même exemplaire toutes les transitions de l'accroissement, depuis les plaques qui ont achevé leur crue et qui portent des piquans de plusieurs pouces de longueur, jusqu'aux plus petits points d'ossification des plaques encore dépourvues de piquans. J'ai reconnu ces faits en comparant plusieurs individus qui m'ont présenté tous les états intermédiaires de développement des pièces dont il s'agit; et en effet, lorsque nous ne pouvons pas observer directement le mode d'accroissement d'un animal sur un même individu, nous ne pouvons nous en rendre un compte exact que par la comparaison d'un grand nombre d'individus représentant une série complète de tous les états par lesquels passe l'espèce à laquelle ils appartiennent, avant d'avoir achevé leur crue. Et même l'observation directe d'un développement quelconque ne diffère de cette manière de procéder, qu'en ce qu'elle nous fait voir successivement sur le même être les changemens que nous

cherchons autrement à saisir sur une série aussi complète que possible d'individus divers. C'est ce que j'ai fait pour les Echinodermes. Les jeunes Oursins ont un petit nombre de plaques dans chacune de leurs séries verticales; elles s'accroissent lentement, à ce qu'il paraît, par la déposition de matières calcaires à leur pourtour, jusqu'à ce que celles qui entourent la bouche aient achevé leur crue et soient entièrement soudées. Les plaques supérieures continuant à croître, aggrandissent de haut en bas la périphérie du corps, qui reste déprimé aussi long-temps que les plaques inférieures sont les seules consolidées; mais à mesure qu'un plus grand nombre de plaques deviennent immobiles, et que dans la région supérieure il s'en forme un plus grand nombre qui descendent jusqu'à la plus grande circonférence du sphéroïde, le test s'arrondit et finit par prendre une forme sphérique. C'est de là que résultent donc les différences de contour que présentent les Oursins de différens âges. On trouve même dans quelques espèces des individus qui prennent une forme pyramidale; ce qui a lieu lorsqu'il se forme encore un grand nombre de plaques après la consolidation de celles qui occupent le plus grand diamètre du corps de l'animal. Ces faits expliquent suffisamment l'accroissement graduel d'êtres qui se rapprochent plus ou moins de la forme sphérique, et font voir combien il faut être sur ses gardes pour ne pas établir des espèces nominales sur de simples différences de forme, résultant uniquement de l'âge. Il serait bien curieux de pouvoir suivre le développement de ces animaux *ab ovo;* mais aucun naturaliste n'a encore observé le premier état des Oursins à leur sortie de l'œuf. Quant aux piquans, l'on voit très-bien, dans les *Cidaris* surtout, que ce sont aussi ceux qui entourent la bouche qui arrivent les premiers au terme de leur accroissement, tandis que les plus grands se trouvent au tiers supérieur du disque, et ceux qui n'ont point encore achevé leur crue autour et en dehors des plaques oviducales. On peut se convaincre de l'exactitude de ces observations, en comparant les différences de développement que présentent dans cette région les piquans les plus voisins les uns des autres. On se ferait néanmoins une fausse idée de l'accroissement des Echinodermes, si l'on pensait qu'il existe une liaison génétique entre les plaques, à raison des séries verticales qu'elles forment de la bouche au sommet du disque. On a déjà remarqué que les plaques de chaque aire sont alternativement un peu plus élevées les unes que les autres; mais on n'a pas fait attention à la manière dont se succèdent les plaques de toutes les aires dans un même Oursin; et cependant, en y regardant de près, on aurait vu que les nou-

velles plaques se développent en lignes spirales, qui passent sans interruption d'une série à l'autre, à travers toutes les aires, depuis le pourtour de la bouche jusqu'au sommet dorsal, ensorte que celles qui reposent en ligne verticale les unes sur les autres, ne se sont point succédées immédiatement dans leur apparition. Il me paraît bien digne de remarque, que chez ces animaux, qui occupent encore un rang peu élevé parmi les êtres organisés, l'on retrouve dans la succession des parties solides dont se compose leur enveloppe, une analogie aussi frappante avec la disposition des feuilles autour de la tige des plantes : disposition dont les lois ont été découvertes récemment par M. Schimper, et exposées, quant aux conifères, dans un mémoire de M. Braun sur l'arrangement des écailles de leurs cônes.

Les petites plaques qui entourent la bouche, et celles qui se trouvent autour de l'anus, ont une disposition particulière : elles sont très-mobiles, et facilitent par là la déglutition des alimens et la sortie des excrémens. En général, le test des Oursins n'est pas aussi complètement immobile qu'on pourrait le croire quand on n'en a point observé à l'état frais; toutes les plaques qui forment la partie supérieure du disque sont souvent mises en mouvement; tantôt elles s'affaissent, tantôt elles s'élèvent, et dans les espèces oblongues le diamètre longitudinal prend souvent une plus grande extension qu'à l'ordinaire. On a déjà fait remarquer plus haut combien est grande la mobilité des piquans, combien leurs mouvemens sont variés, et comment ils servent à saisir les alimens.

La manière de croître des Etoiles-de-mer et des Crinoïdes est absolument la même, dès qu'on est d'accord sur ce point, qu'une aire ambulacraire d'un Oursin répond à la surface ambulacraire d'une Etoile-de-mer, et qu'une aire interambulacraire d'Oursin répond aux larges pièces marginales de deux rayons contigus d'une Etoile-de-mer. Car les pièces d'accroissement se forment toujours dans les angles des rayons à la face supérieure et à la face inférieure du corps, et, grandissant de plus en plus, elles poussent toujours plus loin les extrémités des rayons, en les allongeant; ensorte que le nombre des plaques va toujours en augmentant, et ne peut pas s'employer comme caractère spécifique. L'accroissement du sommet des Astéries ou de la tige des Crinoïdes, ainsi que des pièces mobiles de la bouche, est aussi indépendant des rayons chez ces animaux, et accompagné d'une position particulière de leurs parties, comme chez les Oursins. Par là, on conçoit aisément comment un corps étoilé peut devenir plus grand tout en conservant sa forme.

Cette étude de l'organisation des Echinodermes m'a conduit à apporter quelques changemens dans leur classification et dans la délimitation des genres, dont je vais encore donner un tableau synoptique. J'ai trouvé que les caractères tirés de la combinaison des plaques et de la disposition des ambulacres formaient des coupes plus naturelles et mieux circonscrites que les caractères tirés de la position de la bouche et de l'anus.

La classe des Echinodermes se divise en trois ordres, les *Stellérides*, les *Echinides* et les *Fistulides*, qui répètent au degré de leur organisation les trois classes des Rayonnés. Les Stellérides correspondent à la classe des Polypes, les Echinides à celle des Acalèphes, par lesquels l'embranchement des Rayonnés se lie aux Molusques, tandis que les Fistulides, comme point culminant de cette division, rappellent déjà l'embranchement des Articulés, et en particulier les Vers.

Quant aux genres établis dans cette classe, j'ai trouvé que les caractères tirés de la combinaison des plaques et de la disposition des ambulacres, formaient des coupes plus naturelles et mieux circonscrites que les caractères tirés de la situation de la bouche et de l'anus. Je publierai mes observations à ce sujet dans une monographie des Echinodermes, accompagnée de figures, pour laquelle j'ai déjà réuni la plupart des matériaux nécessaires.

I.

L'ordre des Fistulides, ou des Holothuries, ne comprend qu'une seule famille qui correspond au genre *Holothuria* de Linné, sauf les espèces qui ont dû en être éliminées. Leur corps est mou, contractile, plus ou moins allongé, muni de tentacules semblables à ceux des ambulacres des Oursins, et qui sont quelquefois disposés aussi régulièrement que chez ces derniers. La bouche est à l'extrémité antérieure du corps, entourée d'appendices plus ou moins ramifiés et frangés; l'anus est placé vers l'extrémité opposée. Malgré la forme allongée de ces animaux, qui les fait ressembler plus ou moins à des Vers, on reconnaît encore à l'intérieur, et même à la surface, la disposition rayonnée de certaines parties de leur corps, qui sont rangées en bandes verticales s'étendant de la bouche à l'extrémité postérieure. Les nombreuses espèces que renferme maintenant cette division, ont nécessité l'établissement de plusieurs genres qui ne sont cependant pas encore assez bien basés pour pouvoir être admis sans réserve. Il en est plusieurs que je n'ai pas eu occasion d'examiner moi-même.

1. Synapta Esch. (*Fistularia* De Bl. — *Tiedemannia* Leuck.—*Holothuria* De Bl. sect. D.) — Corps vermiforme, ne présentant aucune différence entre sa face supérieure et sa face inférieure; peau tendre; autour de la bouche de grands tentacules pinnatifides. Des tubercules le plus souvent crochus tiennent lieu de pieds, quoique l'animal ne soit pas entièrement dépourvu de tubes vasculaires.

S. Beselii Jæg. — *S. oceanica* Less. — *S. mammillosa* Esch. — *S. vittata* Jæg. (Tiedemannia vitt. Leuck.) — *S. reciprocans* Jæg. (Fistularia recipr. Forsk. — Holothuria glutinosa Lam.) — *S. maculata* Jæg. (Hol. mac. Cham.)—*S. radiosa* Jæg. (Hol. rad. Regn.)— *S. inhærens* Wieg. (Hol. inhærens Mull.)

2. Chirodota Esch. — Peau mince, mais plus épaisse cependant que celle des *Synapta*, munie d'un petit nombre de pieds ou seulement de mamelons rétractiles. Tentacules digités.

Ch. purpurea Less. — *Ch. Lumbricus* Esch. — *Ch. verrucosa* Esch. — *Ch. discolor* Esch.

3. Thyone Oken. (*Mulleria* Flem.) — Ce genre ne diffère du précédent qu'en ce que tout le corps est couvert de papilles rétractiles.

Th. papillosa (H. papill. Mull.) — *Th. Fusus* (H. Fus. Mull.) — *Th. impatiens.* (H. imp. Forsk.) — *Th. maculata* (Hol. mac. Le S.) — *Th. Briareus* (Hol. Br. Le S.) — *Th. lapidifera* (H. lapid. Le S.) — *Th. peruviana* (H. peruv. Le S.)

4. Trepang Jæg. — Corps subcylindrique; bouche antérieure, entourée de 10 à 20 tentacules en massue peltée; pieds réunis sous le ventre. Ce genre est douteux et paraît devoir être réuni aux Holothuries proprement dites.

T. edulis (Hol. edulis Less.) — *T. Ananas* Jæg.

5. Holothuria Lin., De Bl., section B. (*Fistularia* Lam.) — Corps subcylindrique; anus arrondi; bouche subinfère. Des tubes rétractiles, développés surtout sous le ventre.

H. tubulosa Lin. — *H. Columnæ* Cuv. — *H. maxima* Forsk. — *H. elegans* Mull. — *H. Forskalii* Delle Ch. — *H. Polii* Delle Ch. — *H. Sanctorii* Delle Ch. — *H. Cavolinii* Delle Ch. — *H. Petagnii* Delle Ch. — *H. Stellati* Delle Ch. — *H. Dismarii* Cuv. — *H. appendiculata* De Bl. — *H. radackensis* Cham. — *H. brunea* Cham. — *H. agglutinata* Le S. — *H. Umbrina* Rupp. et Leuk. — *H. quadrangularis* Less. — *H. fusco-cinerea* Jæg. — *H. atra* Jæg. — *H. fusco-punctata* Jæg. — *H. Lilla* Less. — *H. scabra* Jæg. — *H. monacaria* Less.

6. Mulleria Jæg. — Dos convexe; ventre plat; peau coriace; 20 tentacules peltés et disposés sur deux rangées autour de la bouche; 5 dents autour de l'anus, auxquelles s'attachent les muscles longitudinaux. D'ailleurs en tout semblable aux Holothuries.

M. echinites Jæg. — *M. Lecanora* Jæg.

7. Bohadschia Jæg. — Diffère du genre *Mulleria* par la forme étoilée de

l'anus. Ce genre, d'ailleurs, se rapproche beaucoup des Holothuries proprement dites.

B. marmorata Jæg. — *B. ocellata* Jæg. — *B. Argus* Jæg. — *B. lineolata* Jæg. — *B. albiguttata* Jæg.

8. Cuvieria Péron. — Face inférieure plate et molle, garnie d'une infinité de pieds; face supérieure bombée, soutenue même par des écailles osseuses, percée sur l'avant d'un orifice étoilé qui est la bouche et d'où sortent les tentacules, et sur l'arrière d'un trou rond qui est l'anus.

C. squamata (Hol. squamata Mull.) — *C. Cuvieri* Jæg.

9. Psolus Oken. — Dos convexe; ventre plane; pieds situés tous dans le milieu du dessous du corps; tentacules ramifiés simples, non peltés. Lorsque l'animal rampe, il relève les deux extrémités où sont la tête et l'anus, et qui se rétrécissent plus que le milieu, l'anus surtout.

Ps. Phantopus (Hol. Ph. Lin.) — *Ps. appendiculatus* (Hol. append. De Bl.) — *Ps. Timama* (Hol. Tim. Less.)

10. Pentacta Goldf. (*Cucumaria* Cuv. et Jæg.) — Corps cylindrique ou ovale oblong; pédicules disposés sur cinq rangées; tentacules pennés ou rameux.

P. crocea (Hol. croc. Less.) — *P. Pentactes* (Hol Pent. Mull.) — *P. Gærtneri* (Hol. Gært. De Bl.) — *P. frondosa* (H. frond. Gun.) — *P. Dololium* (H. Dol. Pall.) — *P. tentaculata* (Hol. tent. Forst.) — *P. lævis* (Hol. lævis Fabr.) — *P. minuta* (Hol. min. Fabr.) — *P. pellucida* (Hol. pellucida Mull.)

11. Minyas Cuv. — Corps sphéroïde, ouvert aux deux extrémités, sillonné comme un melon par des côtes qui s'étendent de la bouche à l'anus et qui sont formées de papilles cornées et solides; bouche entourée de trois rangs de tentacules courts, vermiculaires et arrondis. Ce genre et le précédent lient les Holothuries aux Oursins.

M. cyanea Cuv. (M. cœrulea Less.)

II.

L'ordre des Echinides est caractérisé par un test solide, sphéroïde, composé de plaques adhérentes, et couvert de piquans mobiles; ils ont tous une bouche et un anus distincts. Je les divise en trois familles naturelles, qui sont : celle des *Spatangues*, celle des *Clypéastres* et celle des *Cidarites*.

I. Les *Spatangues* ont le corps plus ou moins allongé et gibbeux; leur bouche est pourvue de mâchoires et placée vers l'extrémité antérieure, et l'anus vers l'extrémité postérieure, tantôt à la face supérieure du disque, tantôt à sa face

inférieure. Leur test est mince, couvert de petits tubercules très-nombreux, parmi lesquels on en distingue de plus gros qui sont épars et quelquefois perforés comme ceux des Cidarites. Les piquans sont sétacés, souvent comprimés, et d'inégale grandeur. L'ambulacre antérieur est ordinairement moins développé que les autres; ils forment tous autour de la bouche des sillons où les trous sont plus gros, et d'où sortent des tentacules ramifiés, comme ceux des Holothuries. Il n'y a que quatre des plaques oviducales qui soient bien distinctes.

1. Disaster Ag. (*Spatangus, Ananchytes* et *Nucleolites* Auct.) L'ambulacre impair et ceux de la paire antérieure convergent en un point plus ou moins éloigné du point de réunion des deux ambulacres postérieurs. Toutes les espèces de ce genre sont fossiles, de la Craie ou du Jura.

D. bicordatus Ag. (Spatangus bic. Goldf.) — *D. ellipticus* Ag. (Ananchytes ellipt. Lam.) — *D. excentricus* Ag. (Nucleolites excentr. Munst.) — *D. canaliculatus* Ag. (Nucleolites canal. Munst.) — *D. granulosus* Ag. (Nucleolites granul. Munst.) — *D. capistratus* Ag. (Spatangus capistr. Goldf.) — *D. carinatus Ag.* (Spatangus carinatus *Goldf.* — *D. ovalis* Ag. (Spatangus oval. Park.) — *D. analis* Ag. — *D. ringens* Ag. (Ces deux dernières du Jura suisse.)

2. Holaster Ag. (*Spatangus* Auct.) — Disque cordiforme; ambulacres convergeant uniformément vers un point du sommet; anus supérieur. Tous fossiles, surtout de la Craie.

H. granulosus Ag. (Spatangus granul. Goldf.) — *H. hemisphæricus* Ag. (Spatangus hemisph. *Phil.*) — *H. lævis* Ag. (Spatangus læv. Deluc.) — *H. nodulosus* Ag. (Spatangus nodul. Goldf.) — *H. planus* Ag. (Spatangus plan. *Mant.*) — *H. complanatus* Ag. (Spatangus complan. *De Bl.*) — *H. intermedius* Ag. (Spatangus interm. Munst.) — *H. subglobosus* Ag. (Spatangus subgl. Leske) — *H. suborbicularis* Ag. (Spatangus suborb. Defr.) — *H. truncatus* Ag. (Spatangus trunc. *Goldf.*)

3. Ananchytes Lam. et De Bl. (*Echinocorys* Breyn et Gray, *Galea* et *Galeola* Klein) — Disque ovale, sans sillon le long de l'ambulacre antérieur; anus oblong, placé longitudinalement; ambulacres convergeant uniformément vers le sommet, où les doubles pores sont très-rapprochés, tandis qu'ils sont distans au pourtour. Toutes les espèces sont fossiles, de la Craie; on les a trop multipliées d'après de simples différences d'âge.

A. ovata Lam. — *A. gibba* Lam. — *A. hemisphærica* Al. Br. — *A. pustulosa* Lam. (n'est qu'un moule intérieur de l'*A ovata.*) — *A. quadriradiata* Leske (n'est qu'une monstruosité.)

4. Hemipneustes Ag. (*Spatangus* Auct.) — Disque cordiforme; ambulacre antérieur formé de petits pores égaux; ambulacres pairs formés chacun de deux

rangées de doubles pores, différentes entr'elles, la rangée postérieure étant beaucoup plus marquée que l'antérieure. Une seule espèce, de la Craie.

H. radiatus Ag. (Spatangus rad. Lam.)

5. Micraster Ag. (*Spatangus* Auct., *Brissoïdes* Klein, *Amygdala* et *Ovum* V. Ph.) — Partie dorsale des ambulacres très-développée et subétoilée; disque cordiforme. La plupart des espèces sont fossiles, de la Craie; il y en a quelques tertiaires, et deux vivantes.

M. Amygdala Ag. (Spatangus Amygd. Goldf.) — *M. Bucklandii* Ag. (Spatangus Buckl. Goldf.) — *M. Bucardium* Ag. (Spatangus Bucard. Goldf.) — *M. Bufo* Ag. (Spatangus Bufo Al. Br.) — *M. Cor anguinum* Ag. (Spatangus Cor angu. *Lam.*) — *M. Cor testudinarium* Ag. (Spatangus Cor test. Goldf.) — *M. gibbus* Ag. (Spatangus gibb. Lam.) — *M. Goldfussii* Ag. (Spatangus lacun. Goldf. non Gmel.) — *M. Prunella* Ag. (Spatangus Prun. Lam.) — *M. acuminatus* Ag. (Spatangus acum. Goldf.) — *M. suborbicularis* Ag. (Spatangus suborb. Munst.) — M. canaliferus *Ag.* (Spatangus canal. Lam.) — *M. lacunosus* Ag. (Spatangus lacun. Gmel. non Goldf.)

6. Spatangus Klein et Gray. (*Echinospatangus* Breyn.) — Disque cordiforme; un large sillon bucco-dorsal assez profond; l'ambulacre pair qui s'y trouve est formé de très-petits pores égaux; les quatre ambulacres pairs sont formés sur la face dorsale de rangées de doubles pores, qui, se rapprochant vers le sommet du disque et à son pourtour, présentent la forme d'une étoile. Outre les petits piquans, qui sont ras sur le dos, il y en a quelques grands, mais très-grèles. Il y a des espèces fossiles, de la Craie et des terrains tertiaires, et plusieurs vivantes.

Sp. ornatus Al. Br. — *Sp. Desmarestii* Munst. — *Sp. Hoffmanni* Goldf. — *Sp. purpureus* Leske. — *Sp. meridionalis* Risso. — *Sp. ovatus* Leske. — *Sp. Crux Andreæ* Lam. — *Sp. planulatus* Lam.

7. Amphidetus Ag. (*Echinocardium* V. Ph. et Gr. — *Spatangus* De Blainv. section A.) — Disque cordiforme; sillon bucco-dorsal assez profond, dans lequel gît l'ambulacre impair qui est formé de très-petits pores et se prolonge entre les ambulacres antérieurs. Les séries de doubles pores qui forment les quatre ambulacres pairs, sont éloignées l'une de l'autre vers le sommet du disque, et vont en se rapprochant en forme d'étoile vers la périphérie. Les piquans sont fort remarquables : les plus grands sont arqués et spatuliformes à leur extrémité, les autres sont petits et ras. Je ne connais qu'une espèce fossile, de la Craie, et deux vivantes.

A. Goldfussii Ag. (Spatangus arcuarius Goldf. non Lam.) — *A. Sebæ* Ag. (Echinocardium Sebæ Gr.) — *A pusillus* Ag. (Spatangus pusillus Leske.)

8. Brissus Kl. et Gr. (*Echinobrissus* Breyn. — *Nuces* V. Ph. — *Spatangus* De Bl. section D.) — Pas de sillon bucco-dorsal; ambulacre impair à peine perceptible; les quatre ambulacres pairs déprimés, formant au sommet du disque une espèce de croix circonscrite par une ligne sinueuse, sans tubercules ni piquans. Je ne connais aucune espèce fossile.

B. pectoralis Ag. (Spatangus pect. Lam.) — *B. carinatus* Leske. — *B. columbaris* Lam. — *B. Scillæ* Ag. (Echinus spatangus Scilla) — *B. unicolor* Leske. — *B. ventricosus* Leske. — *B. compressus* Ag. (Spatangus compr. Lam.) — *B. sternalis* Ag. (Spatangus stern. Lam.)

9. Schizaster Ag. (*Echinocardium* V. Ph. et Gr. — *Spatangus* De Bl. section B.) — Disque cordiforme, très-élevé en arrière; sillon bucco-dorsal long et très-profond; quatre autres sillons au sommet dorsal, profonds et étroits, où sont cachés les ambulacres. Une espèce fossile et une vivante.

Sch. Atropos Ag. (Spatangus Atr. Lam.) — *Sch. Studeri* Ag. (du tertiaire d'Italie.)

II. Les Clypéastres tiennent le milieu entre les Spatangues et les Cidarites; leur forme est plus généralement circulaire. La bouche est centrale ou subcentrale; mais l'anus est plus ou moins rapproché de la périphérie, et se trouve tantôt à la face supérieure, tantôt à la face inférieure du disque.

1. Catopygus Ag. (*Nucleolites* Auct.) — Disque ovale; ambulacres convergeant uniformément vers le sommet; anus à la face postérieure. Toutes les espèces sont fossiles, du Jura, de la Craie et des terrains tertiaires.

C. semiglobus Ag. (Nucleolites semigl. Munst.) — *C. carinatus* Ag. (Nucleolites carin. Goldf.) — *C. castanea* Ag. (Nucleolites cast. Al. Br.) — *C. piriformis* Ag. (Nucleolites pyrif. Goldf.) — *C. Ovulum* Ag. (Nucleolites Ov. Lam.) — *C. depressus* Ag. (Nucleolites depr. Al. Br.) — *C. subcarinatus* Ag. (Nucleolites subcar. Goldf.) — *C. obovatus* Ag. (v. page 136 de ce volume.)

2. Pygaster Ag. (*Nucleolites* et *Clypeus* Auct.) — Disque circulaire; ambulacres convergeant uniformément vers le sommet; orifice de l'anus grand, à la face supérieure du disque. Espèces toutes fossiles, du Jura et de la Craie.

P. semisulcatus Ag. (Clypeus semisulc. Phil.) — *P. depressus* Ag. (Nucleolites depr. Munst.)

3. Galerites Lam. (*Conulus* Klein — *Echinoconus* De Bl.) — Disque subcirculaire; ambulacres étroits, percés de pores assez distans, convergeant uniformément vers le sommet; bouche centrale, anus marginal et inférieur. Espèces toutes fossiles, de la Craie. Ce genre se rapproche bien davantage des Nucléolites et des Echinonées, que des vrais Oursins.

G. vulgaris Lam. — *G. abbreviata* Lam. — *G. subrotunda* Mant. — (Les *G. quadrifasciata* Brug. et *sexfasciata* Defr. sont des monstruosités.)

4. Discoidea Kl. et Gr. (*Conulus* Leske. — *Echinodiscites* V. Ph. — *Galerites* Lam.) — Diffère des Galérites par de larges ambulacres percés de petits pores très-rapprochés. Toutes les espèces sont fossiles, du Jura et de la Craie.

D. depressa Ag. (Galerites depr. Lam.) — *D. speciosa* Ag. (Galerites spec. Munst.) — *D. albo-galera* Ag. (Conulus albo-gal. Leske) — *D. canaliculata* Ag. (Galerites canal. Goldf.) — *D. Rotula* Ag. (Galerites Rot. Al. Br.) — *D. rotularis* Kl. (Galerites rotul. Lam.) — *D. macropyga* Ag. (v. page 137 de ce volume.)

5. Clypeus Kl. (*Echinoclypeus* De Bl. — *Echinosinus* V. Ph. — *Galerites* Lam. — *Nucleolites* Defr.) — Disque circulaire, plus ou moins déprimé; ambulacres convergeant vers le sommet et vers la périphérie du disque; anus supérieur et marginal. Toutes les espèces sont fossiles, du Jura, de la Craie et des terrains tertiaires.

Cl. sinuatus Park. — *Cl. emarginatus* Phil. — *Cl. Patella* Ag. (Galerites Pat. Lam.) — *Cl. orbicularis* Phil. — *Cl. Sowerbii* Ag. (Nucleolites Sow. Defr.) — *Cl. conoideus* Ag. (Echinoclypeus conoid. Leske) — *Cl. hemisphœricus* Ag. (Echinoclypeus hemisph. Leske) — *Cl. testudinarius* Ag. (Nucleolites testud. Munst.) — *Cl. Scutella* Ag. (Nucleolites Scut. Goldf.)

6. Nucleolites Lam. (*Echinobrissus* Breyn, *Clypeus* Phil.) — Disque ovale ou cordiforme; ambulacres plus marqués au sommet qu'à la périphérie, ne formant cependant pas une étoile pétaloïde comme dans le genre *Clypeus*. Toutes les espèces sont fossiles, du Jura, de la Craie, ou des terrains tertiaires.

N. scutata Lam. — *N. clunicularis* Ag. (Clypeus clunic. Smith) — *N. dimidiata* Ag. (Clypeus dimid. Phil.) — *N. planata* Rœm. — *N. cordata* Goldf. — *N. lacunosa* Goldf. — *N. scrobiculata* Goldf. — *N. Olfersii* Ag. (v. pag. 133 de ce volume.) — *N. grignonensis* Defr.

7. Cassidulus Lam. (*Nucleolites* Auct.) — Disque ovale; ambulacres pétaloïdes; anus entre le sommet et le bord postérieur. Espèces toutes fossiles, de la Craie et des terrains tertiaires.

C. Lapis cancri Lam. — *C. patellaris* Ag. (Nucleolites patell. Goldf.) — *C. complanatus* Lam.

8. Fibularia Lam. (*Echinocyamus* Leske et Gr. — *Echinoneus* Goldf.) — Test sphéroïde; pourtour ovale ou subcirculaire; ambulacres pétaloïdes; anus entre le bord postérieur et la bouche. Espèces fossiles, de la Craie et des terrains tertiaires, et vivantes.

F. Placenta Ag. (Echinoneus Plac. Goldf.) — *F. subglobosa* Ag. (Echinoneus subgl.

Goldf.) — *F. ovata* Ag. (Echinoneus ovatus Munst.) — *F. scutata* Ag. (Echinoneus scut. Munst.) — *F. suffolciencis* Leath. — *F. craniolaris* Linn. Gmel. — *F. Ovulum* Lam.

9. Echinoneus V. Phels. et Lam. (*Echinanaus* Kœn.— *Echinoconus* Breyn.) — Disque ovale, plus ou moins déprimé; ambulacres convergeant uniformément vers le sommet; anus entre la bouche et le bord postérieur. Toutes les espèces sont vivantes.

E. cyclostomus Lam. — *E. semilunaris* Lam. — *E. gibbosus* Lam.

10. Echinolampas Gr. (*Echinanthus* Leske — *Clypeaster* et *Galerites* Lam.) — Disque ovale ou circulaire, bord antérieur plus ou moins échancré; ambulacres très-larges au sommet, où ils forment une étoile dont les rayons se touchent, mais qui deviennent de plus en plus étroits vers la périphérie; anus marginal inférieur. Il y a des espèces fossiles du Jura, de la Craie et des terrains tertiaires; une seule vivante.

E. pentagonalis Ag. (Clypeaster pentag. Phil.) — *E. fornicatus* Ag. (Clypeaster fornic. Goldf.) — *E. globosus* Ag. (Galerites glob. Defr.) — *E. Kœnigii* Gr. — *E. Leskei* Ag. (Clypeaster Lesk. Goldf.) — *E. Montmollini* Ag. (v. p. 134) — *E. productus* Ag. (v. p. 135) — *E. minor* Ag. (v. p. 136) — *E. affinis* Ag. (Clypeaster aff. Gold.) — *E. Bouei* Ag. (Clypeaster Bouei Munst.) — *E. Brongnarti* Ag. (Clypeaster Brongn. Munst.) — *E. conoideus* Ag. (Clypeaster conoid. Goldf.) — *E. Cuvieri* Ag. (Clypeaster Cuv. Munst.) — *E. ellipticus* Ag. (Clypeaster ellipt. Munst.) — *E. hemisphœricus* Ag. (Clypeaster hemisph. Lam.) — *E. Kleinii* Ag. (Clypeaster Klein, Goldf.)— *E. Linkii* Ag. (Clypeaster Link. Goldf.) *E. politus* Ag. (Clypeaster pol. Lam.) — *E. stelliferus* Ag. (Clypeaster stellif. Lam.) — *E. subcylindricus* Ag. (Clypeaster subcyl. Munst.) — *E. trilobus* Ag. (Clypeaster tril. Defr.) — *E. orientalis* Gr.

11. Clypeaster Lam. (*Echinanthus* Breyn et Gr. — *Echinodorum* et *Echinodiscus* V. Phels. — *Lagana* Gr. et De Bl.) — Disque ovale ou subquinquangulaire; ambulacres formant au sommet une large étoile, dont les rayons sont arrondis à leur extrémité; anus inférieur et marginal. La cavité intérieure du corps est divisée en compartimens par des piliers verticaux; le test est très-épais. Il y a des espèces fossiles dans les terrains tertiaires, et plusieurs vivantes.

Cl. marginatus Lam. — *Cl. altus* Lam. — *Cl. Gaymardi* Al. Br. — *Cl. Richardi* Desm. — *Cl. rosaceus* Lam. — *Cl. subdepressus* Ag. (Echinanthus subdepr. Gr.) — *Cl. ambigenus* De Bl. — *Cl. scutiformis* Lam.

12. Echinarachnius Leske et Gr. (*Arachnoides* Kl. — *Echinodiscus* et *Lagana* De Bl. — *Scutella* Lam.) — Disque circulaire ou subanguleux; ambulacres comme ceux des Clypéastres, dont ce genre diffère surtout par la forme

très-aplatie du test, et par ses bords amincis; anus marginal. Il y a une espèce fossile, des terrains tertiaires, et plusieurs vivantes.

E. lenticularis Gr. — *E. Placenta* Gr. (Scutella Plac. Lam.) — *E. Parma* Gr. (Scutella Parma Lam.) — *E. placunarius* Ag. (Scutella placun. Lam.) — *E. latissimus* Ag. (Scutella latissima Lam.) — *E. Rumphii* Ag. (Echinodiscus Rumph. De Bl.)

13. Scutella Lam et De Bl. (*Echinodiscus* Leske et Gr. — *Mellita* et *Rotula* Kl. — *Lagana* De Bl.) — Test aplati, circulaire, à bords minces; ambulacres semblables à ceux des Clypéastres, mais proportionnellement encore plus larges; anus inférieur. Les espèces sont nombreuses, tant fossiles des terrains tertiaires, que vivantes.

Sc. altavillensis Defr. — *Sc. gibberula* M. de S. — *Sc. hispanica* Defr. — *Sc. nummularia* Defr. — *Sc. occitana* Defr. — *Sc. striatula* M. de S. — *Sc. subrotunda* Lam. — *Sc. porpita* Bory. — *Sc. orbicularis* Lam. — *Sc. ovalis* Ag. (Lagana oval. Brug.) — *Sc. integra* Brug. — *Sc. inaurita* De Bl. — *Sc. aurita* De Bl. — *Sc. dentata* Lam. — *Sc. radiata* Seba. — *S. digitata* Lam. — *Sc. octodactyla* De Bl. — *Sc. hexapora* De Bl. — *Sc. pentapora* De Bl. — *Sc. bifora* Lam. — *Sc. tetrapora* De Bl. — *Sc. emarginata* Lam.

III. Les Cidarites constituent une famille dont le caractère le plus marqué est la forme sphéroïde du test, qui porte deux espèces de piquans : les uns plus grands, portés sur de gros mamelons, les autres plus petits, entourant la base des premiers ou recouvrant les ambulacres. La bouche est centrale, à la face inférieure du disque; l'anus, qui lui est diamétralement opposé, est situé au sommet du disque, et s'ouvre entre les petites plaques qui l'entourent, vis-à-vis et quelquefois assez près de l'aire interambulacraire postérieure.

1. Cidaris Lam. et Auct. — Ambulacres étroits, couverts de petits piquans comprimés; aires interambulacraires larges, chacune de leurs plaques n'étant surmontée que d'un gros tubercule perforé portant un grand piquant, et autour duquel il y en a plusieurs petits. On connaît beaucoup d'espèces fossiles, du Jura, de la Craie et des terrains tertiaires, ainsi que plusieurs vivantes.

C. Blumenbachii Munst. — *C. Buchii* Munst. — *C. coronata* Goldf. — *C. crenularis* Lam. — *C. elegans* Munst. — *C. florigemma* Phil. (C. elongata Rœm.) — *C. glandifera* Goldf. — *C. marginata* Goldf. — *C. maxima* Munst. — *C. monilifera* Goldf. — *C. muricata* Rœm. — *C. nobilis* Munst. — *C. propinqua* Munst. — *C. Schmidelii* Munst. — *C. spinulosa* Rœm. — *C. regalis* Goldf. — *C. clavigera* Kœn. — *C. corollaris* Mant. — *C. cretosa* Mant. — *C. clunifera* Ag. (v. p. 142) — *C. vesiculosa* Goldf. — *C. limaria* Bronn. — *C. Discus* Bronn. — *C. rosaria* Bronn. — *C. serraria* Bronn. — *C. Hystrix* Lam. — *C. baculosa* Lam. — *C. tribuloides* Lam. — *C. verticillata* Lam. — *C. tubaria* Lam. — *C. bispinosa* Lam. — *C. annulifera* Lam. — *C. metularia* Lam. — *C. stellulifera* Bory. — *C. imperialis* Lam. — *C. granioides* Lam. — *C. pistillaris* Lam.

2. DIADEMA Gr. (*Cidarites* Lam.) — Test plus ou moins déprimé; ambulacres larges, convergeant uniformément vers le sommet. Les piquans sont souvent tubuleux; les tubercules des plaques ambulacraires, quoique également perforés, sont plus petits et plus nombreux que dans les *Cidaris*. Il y a des espèces fossiles du Jura et de la Craie, et plusieurs vivantes.

D. Bechei Ag. (Cidaris Bech. Broder.) — *D. subangulare* Ag. (Cidarites subang. *Goldf.*) — *D. vagans* Ag. (Cidaris vag. Phil.) — *D. mammillanum* Ag. (Cidarites mam. Rœm.) — *D. hemisphæricum* Ag. (Jura) — *D. transversum* Ag. (Jura) — *D. variolare* Ag. (Cidarites variol. Al. Br.) — *D. granulosum* Ag. (Cidarites granul. Goldf.) — *D. ornatum* Ag. (Cidarites orn. Goldf.) — *D. rotulare.* Ag. (v p. 139) — *D. setosum* Gr. — *D. calamarium* Gr. — *D. spinosissimum* Ag. (Cidarites spinos. Lam.) — *D. subulare* Ag. (Cidarites subul. Lam.) — *D. pulvinatum* Ag. (Cidarites pulvin. Lam.

3. ASTROPYGA Gr. (*Cidarites* Lam.) — Test déprimé; ambulacres larges et convergeant uniformément vers le sommet; plaques oviducales très-longues, lancéolées; plusieurs rangées verticales de piquans sur les aires interambulacraires. Une seule espèce, vivante.

A. radiata Gr.

4. SALENIA Gr. (*Cidarites* Auct.) — Ce genre ressemble au genre *Cidaris* par la disposition des plaques interambulacraires, mais qui ne portent qu'un gros mamelon dont le sommet n'est pas perforé. Autour de l'anus, au lieu de petites plaques mobiles, il y a de grands écussons articulés par leurs bords. Les plaques oviducales sont également très-grandes. Toutes les espèces sont fossiles, du Jura ou de la Craie.

S. Hoffmanni Ag. (Cidarites Hoff. Rœm.) — *S. hemisphærica* Ag. (Cidarites hemisph. Rœm.) *S. scutigera* Gr. — *S. peltata* Ag. (V. p. 140.)

5. ECHINOMETRA Breyn, V. Phels. et Gr. (*Echinus* Auct.) — Test ovale transversalement et obliquement à l'axe longitudinal, plus ou moins déprimé; gros tubercules sur les aires interambulacraires, portant des piquans de forme très-variée. — M. Gray a cru voir dans l'obliquité des ambulacres une objection à la disposition bilatérale que j'ai reconnue aux Echinodermes; mais c'est simplement un exemple de plus du défaut de symétrie malgré la parité des parties, comme cela se voit dans la plupart des Mollusques. M. Wiegman, en revanche, a très-bien remarqué que leur diamètre longitudinal est plus court que le transversal. — Toutes les espèces de ce genre sont vivantes.

E. atrata Gr. — *E. acufera* De Bl. — *E. carinata* De Bl. — *E. Leschenaultii* De Bl. — *E. lobata* De Bl. — *E. Lucunter* Gr. — *E. Matthæi* De Bl. — *E. mammillata* Gr. — *E. Mau-*

gei De Bl. — *E. oblonga* De Bl. — *E. pedifera* De Bl. — *E. Quoyii* De Bl. — *E. trigonaria* De Bl.

6. Arbacia Gr. (*Echinus* Auct.) — Vrais Oursins semblables aux Diadèmes, mais dont les tubercules ne sont pas perforés. Aires ambulacraires étroites; ambulacres droits et simples, ou formés chacun de deux rangées de doubles pores. Les espèces fossiles sont du Jura, de la Craie et des terrains tertiaires; il y en a aussi de vivantes.

A. hieroglyphica Ag. (Echinus hierogl. Goldf.) — *A. sulcata* Ag. (Echinus sulc. Goldf.) — *A. nodulosa* Ag. (Echinus nodul. Munst.) — *A. granulosa* Ag. (Echinus granul. Munst.) — *A. alutacea* Ag. (Echinus alut. Goldf.) — *A. radiata* Ag. (Echinus rad. Hœn.) — *A. pusilla* Ag. (Echinus pusillus Munst.) — *A. punctulata* Gr. — *A. pustulosa* Gr.

7. Echinus Linn. et Auct. — Ambulacres composés de segmens d'arcs formés par plusieurs paires de pores, et convergeant uniformément vers le sommet; disque circulaire ou subangulaire, très-régulier. Il y a des espèces fossiles du Jura, de la Craie et des terrains tertiaires, ainsi qu'un très-grand nombre de vivantes.

E. germinans Phil. — *E perlatus* Desm. — *E. lineatus* Goldf. — *E. Menardi* Desm. — *E. Milleri* Desm. — *E. regalis* Hœn. — *E. ventricosus* Lam. — *E. sardicus* Lam. — *E. pentagonus* Lam. — *E. Pileolus* Lam. — *E. variegatus* Lam. — *E. esculentus* Linn. — *E. vulgaris* De Bl. — *E. lividus* Lam. — *E. variolaris* Lam. — *E. Melo* Lam. —. *E. miliaris* Lam., etc.

III.

Les Stellérides constituent le dernier ordre de la classe des Echinodermes. Leur forme étoilée, la mobilité de leurs rayons qui souvent se divisent à plusieurs reprises, la position de la bouche au centre de la face inférieure, sont les caractères extérieurs les plus saillans de cette division, dans laquelle on doit admettre trois familles : celle des *Astéries*, celle des *Ophiures* et celle des *Crinoïdes*. Quant à leur organisation, M. Ehrenberg a fait récemment l'intéressante découverte que l'*Asterias violacea* a des yeux, qui se montrent comme de beaux points rouges à la face inférieure de l'extrémité des 5 rayons.

I. Les *Astéries* correspondent aux limites que Lamarck avait assignées au genre de ce nom, établi par Linné dans un sens beaucoup plus étendu. Ce qui les distingue, c'est d'avoir un seul orifice du canal intestinal, entouré de suçoirs, mais dépourvu de dents. A la face dorsale, on remarque entre les deux rayons postérieurs un tubercule lamelleux, ou plutôt fibreux, que l'on a appelé madré-

poriforme. De la bouche à l'extrémité des rayons il y a des sillons profonds. occupés par plusieurs rangées de pédicules.

1. Astérias Lin. et Ag. (*Astropecten* Link — *Crenaster* Lloid — *Pentastérie* De Bl., en partie. — *Stellaria* Nardo : nom déjà employé pour un genre de plantes.) — Corps étoilé ; face supérieure tesselée ; rayons déprimés, bordés de deux rangées de larges plaques portant de petites épines.

A. aurantiaca Lin. — *A. bispinosa* Otto. — *A. Calcitrapa* Lam. et plusieurs espèces nouvelles.

2. Coelaster Ag. — Diffère du genre précédent en ce que la cavité intérieure est circonscrite par des plaques disposées comme celle des Oursins, et au sommet desquelles on aperçoit une étoile d'ambulacres. Ce genre se rapproche donc par son organisation de la famille des Crinoïdes, tandis que sa forme est celle des vraies Astéries. Je n'en connais qu'une espèce fossile, qui est de la Craie.

C. Couloni Ag.

3. Goniaster Ag. (*Scutastérie* et *Platastérie* De Bl.) — Corps pentagonal, bordé d'une double série de larges plaques qui portent des épines ; face supérieure noueuse.

G. reticulatus Ag. (Asterias reticul. Lin.) — *G. equestris* Ag. (Asterias equ. Lin.) — *G. nodosus* Ag. (Asterias nod. Lin.) — *G. tesselatus* Ag. (Asterias tessel. Lam.) — C'est encore ici, je pense, qu'il faut placer plusieurs espèces fossiles imparfaitement connues, savoir : *G. porosus* Ag. (v. p. 143.) — *G. Couloni* Ag. (v. p. 144.) — *Asterias quinqueloba* Goldf. — *A. jurensis* Munst. — Les plaques décrites sous les noms d'*Asterias scutata, stellifera* et *tabulata*, ne sont, peut-être, que des plaques de calices de Crinoïdes inconnus, si elles n'appartiennent pas à ce genre-ci.

4. Ophidiaster Ag. — Corps étoilé, finement tesselé sur toute sa surface ; sillons inférieurs très-étroits.

O. ophidianus Ag. (Asterias ophid. Lam.)

5. Linkia Nardo. — *Cribrella* Ag. Msc.) — Corps étoilé ; rayons tuberculeux et allongés ; peau poreuse dans les intervalles.

L. variolata N. (Asterias variol. Lam.) — *L. Typus* N. — *L. Franciscus* N.

Les espèces décrites par Goldf. sous les noms d'*Asterias arenicola* et *obtusa*, semblent devoir former un genre à part que l'on pourrait nommer Pleuraster. Je ne les connais cependant pas assez pour en décider.

6. Stellonia Nardo. (*Uraster* Ag. Msc. — *Pentastérie* De Bl. en partie, et ses *Solastéries.*) — Corps étoilé, entièrement couvert d'épines plus ou moins saillantes.

St. rubens Nardo (Asterias rub. Lin.) — *St. sepitosa* N. (Asterias sepit. Lin.) — *St. glacialis* N. (Asterias glac. Lin.) — *St. spinosa* N. (Asterias spin. Link) — *St. angulosa* Ag. (Asterias angul. Mull.) — *St. endeca* Ag. (Asterias end. Lin.) — *St. papposa* Ag. (Asterias papp. Lin.) — *St. Helianthus* Ag. (Asterias Hel. Lam.) — *St. echinitis* Ag. (Asterias echin. Lam.) — Les espèces dont le nombre des rayons varient de 5 à 7, font la transition aux vraies Solastéries. Les *Asterias lanceolata* et *lumbricalis* Goldf. doivent probablement aussi être rapportées à ce genre.

7. Asterina Nardo. (*Ctenaster* Ag. Msc. -- *Asterias*, sect. C De Bl. -- *Pentaceros* Link.) --- Corps pentagonal, recouvert d'écailles pectinées ; face supérieure bombée ; sillons de la face inférieure profonds.

A. minuta N. (Asterias min. Lin.)

8. Palmipes Link. (*Palmastérie* De Bl. --- *Anseropoda* Nardo.) — Corps pentagonal, très-déprimé, mince, mais membraneux sur ses bords.

P. membranaceus Link.

9. Culcita Ag. (*Oreiller* De Bl.) --- Corps pentagonal, fendu aux angles ; tégumens granuleux.

C. discoidea Ag. (Asterias discoid. Lam.)

II. Les Ophiures diffèrent des Astéries, en ce que la partie centrale du corps forme un disque distinct et aplati, auquel sont annexés des rayons plus ou moins allongés et même ramifiés, dépourvus de sillons à leur face inférieure.

1. Ophiura Lam. et Ag. (Sect. A De Bl.) — Disque très-déprimé; rayons simples, squameux, portant des épines très-courtes, accolées aux rayons.

O. texturata Lam. — *O. lacertosa* Lam., etc.

2. Ophiocoma Ag. (*Ophiura* De Bl. sect. B.) — Ce genre diffère du précédent par de longues épines très-mobiles aux rayons.

O. squamata Ag. (Ophiura squam. Lam.) — *O. echinata* Ag. (Ophiura echin. Lam.) etc.

3. Ophiurella Ag. — Disque à peine distinct. Toutes les espèces sont fossiles.

O. carinata Ag. (Ophiura carin. Munst.) — *O. speciosa* Ag. (Ophiura spec. Munst.) — *O. Milleri* Ag. (Ophiura Mill. Phil.) — *O. Egertoni* Ag. (Ophiura Egert. Brod.)

4. Acroura Ag. — Se rapproche beaucoup des Ophiures proprement dites, mais en diffère en ce que de petites écailles placées sur les côtés des rayons remplacent les épines. Les rayons eux-mêmes sont très-grêles. Une espèce fossile.

A. prisca Ag. (Ophiura prisca Munst.)

5. Aspidura Ag. — Une étoile de dix plaques recouvre la face supérieure du disque, tandis que les rayons, proportionnellement gros, sont entourés d'écailles imbriquées. Une espèce fossile.

A. loricata (Ophiura loric. Goldf.)

6. Tricaster Ag. (*Euryale* Auct.) — Rayons fourchus à leur extrémité.

T. palmifer Ag. (Euryale palmif. Lam.)

7. Euryale Lam. (*Astrophyton* Link. — *Gorgonocephalus* Shaw.) Disque pentagonal; rayons ramifiés à plusieurs reprises dès leur base.

E. verrucosum Lam. — *E. costatum* Lam. — *E. asperum* Lam. — *E. muricatum* Lam. — *E. Mediterraneæ* Risso. (Cette dernière espèce se trouve bien certainement dans la Méditerranée; j'en ai vu plusieurs exemplaires recueillis dans la baie de Naples par M. Buckland. J'en fais la remarque, parce que, tout récemment encore, on a révoqué en doute l'existence de cette espèce, quoique Rondelet en fasse déja mention.

III. Les Crinoïdes, malgré leur forme étoilée et leur grande ressemblance extérieure avec les Astéries, constituent cependant une famille distincte, caractérisée par la présence de deux orifices séparés, quoique très-rapprochés, au canal intestinal; orifices qu'il n'est pas toujours facile de reconnaître au milieu des bras de rayons qui les entourent, surtout dans les espèces fossiles. La plupart des espèces sont pédiculées, c'est-à-dire, portées sur une tige adhérente au centre de la région que, dans les Etoiles-de-mer, nous avons envisagée comme le milieu de la face dorsale.

1. Comatula Lam. (*Astrocoma* De Bl. — *Decameros* Link — *Antedon* Frém. — *Alecto* Leach.) — Disque pentagonal, voûté à sa face supérieure qui porte plusieurs rangées de rayons simples et articulés; rayons du disque bifurqués, commençant cependant par deux pièces simples. Les bords des rayons sont pinnés. Bouche centrale, enfoncée; anus entre la bouche et le bord du disque, saillant obliquement. Animal complètement libre.

C. mediterranea Lam., etc.

2. Comaster Ag. (*Comatula* Auct.) — Ce genre a la même organisation que le précédent; mais les espèces ont les bras ramifiés, au lieu de les avoir simplement fourchus.

C. multiradiatus Ag. (Comatula mult. Lam.)

3. Pterocoma Ag. — Rayons pinnés, tellement développés, et bifurqués si profondément, que le disque paraît nul. Corps libre. Espèce fossile.

Pt. pinnata Ag. (Comatula pinn. Goldf.)

4. Saccocoma Ag. — Le disque présente la forme d'une poche arrondie, au bord de laquelle sont articulés cinq rayons grèles, bifurqués simplement jusque vers leur base, et pinnés. Corps libre.

S. tenella Ag. (Comatula ten. Goldf.) — *S. pectinata* Ag. (Comatula pect. Gold.) — *S. filiformis* Ag. (Comatula filif. Goldf.)

5. Glenotremites Goldf. — Je ne puis voir dans ce genre que le disque d'un Crinoïde voisin des Comatules, mais en aucune façon un genre allié aux Oursins. (Comparez encore le 14e genre, Solacrinus Goldf.) Ce qui le distingue, c'est d'avoir à sa surface des dépressions perforées que l'on a envisagées comme des points d'insertion de piquans, mais que je croirais plutôt être les faces articulaires de rayons dorsaux, tandis que les cinq sillons qui entourent la bouche seraient les points d'insertion des rayons. Cinq ouvertures infundibuliformes autour de la bouche. — Une espèce fossile, de la Craie.

Gl. paradoxus Goldf.

6. Ganymeda Gr. Il en est de ce genre comme du précédent, dont il diffère par l'absence des cinq ouvertures infundibuliformes autour de la bouche, ainsi que des sillons qui alternent avec elles. L'espace déprimé du sommet est quadrangulaire. — Une espèce vivante, dont j'ai vu l'exemplaire original au Mus. Britannique.

G. pulchella Gr.

7. Marsupites Mant. (*Marsupium* Kœna — *Marsupiocrinites* De Bl.) — Disque composé de grandes plaques, polygones, dont l'une occupe le centre du sommet dorsal, sans présenter aucune trace de tige; trois rangs de ces plaques forment les côtés du disque, qui a la forme d'une bourse des bords de laquelle partent cinq rayons; bouche entourée de nombreuses petites plaques. Une espèce fossile, de la Craie.

M. ornatus Mant.

Ce sera peut-être dans le voisinage de ce genre qu'il faudra ranger les plaques qui ont été décrites sous les noms d'*Asterias scutata*, *A. stellifera* et *A. tabulata*, si elles proviennent de quelque Crinoïde inconnu.

8. Phytocrinus De Bl. (*Hibernula* Flem. — *Pentacrinus* Thomps.) Tige ronde et articulée, sans digitation; disque circulaire, formé d'une pièce centrale qui porte un rang de rayons dorsaux simples, et plus au bord un rang de rayons bifurqués et pinnés, à partir du quatrième article; les premiers articles se touchent par leur base. — Une espèce, vivante.

Ph. europæus de Bl. (Pentacrinus europæus Thomps.)

9. Pentacrinus Mill. *Pentagonites* Raffin.) — Tige plus ou moins pentagonale, portant de distance en distance des rayons simples verticillés; rayons du disque fixés à la tige, chacun par une pièce cunéiforme, suivie de deux pièces simples après lesquelles les rayons se bifurquent pour se partager encore en

deux plus loin, et se ramifier en de nombreux appendices pinnés à leurs bords. L'intervalle entre la base des rayons, occupé par la cavité viscérale, est fermé par de nombreuses petites plaques.—Une seule espèce vivante, et beaucoup d'espèces fossiles, du Muschelkalk, des terrains jurassiques, crétacés et tertiaires.

On pourrait désigner sous le nom de Chladocrinus les espèces dont les rayons accessoires forment des verticilles plus ou moins distans.

P. dubius Goldf. — *P. basaltiformis* Mill. — *P. Briareus* Mill. — *P. cingulatus* Munst. — *P. moliferus* Munst. (non Mill.) — *P. annulatus* Roem. — *P. pentagonalis* Goldf. — *P. lœvis* Mill. — *P. scalaris* Goldf. — *P. subangularis* Mill. — *P. scriptus* Rœm. — *P. subsulcatus* Munst. — *P. subteres* Munst. — *P. taberculatus* Mill. — *P. moniliformis* Mill. (non Munst.) — *P. subbasaltiformis* Mill. — *P. Caput Medusœ* Mill.

10. Isocrinus H. de Meyer. — Très-voisin des Pentacrines, dont il a la tige avec ses rayons simples. Les premiers articles des rayons du disque ne font pas saillie comme dans le genre *Pentacrinus;* en revanche, la partie supérieure de la tige est plus développée. — Une espèce fossile, du Jura.

I. pendulus H. de M. (encore inédit.)

11. Encrinus Guett. — Tige arrondie et lisse; rayons du disque formés à leur base de trois articles consécutifs simples, sur le dernier desquels s'articulent deux séries de pièces plus petites, portant plus loin du centre chacune deux rangées d'articles pinnés et mobiles sur leurs gonds. — Espèces toutes fossiles, du Muschelkalk.

E. liliiformis Auct. — *E. Schlottheimii* Quenst.

12. Apiocrinus Mill. (*Astropoda* Defr. *Ceriocrinus* — Kœn. — *Pomatocrinus* et *Symphytocrinus* Kœn.) — Tige arrondie et lisse, se dilatant insensiblement vers la base des rayons, qui se composent, d'abord, de trois articles simples consécutifs, alternant avec cinq pièces distinctes du sommet de la tige; plus loin, chaque rayon se bifurque et se subdivise encore en pinnules latérales. Ces animaux sont fixés au sol par une dilatation plus ou moins considérable de la base de la tige. — Toutes les espèces sont fossiles, du Jura et de la Craie.

A. elongatus Mill. — *A. flexuosus* Goldf. — *A. incrassatus* Rœm. — *A. mespiliformis* Schlot. — *A. Milleri* Schlot. — *A. obconicus* Goldf. — *A. Prattil* Gr. — *A. rosaceus* Schlot. — *A. rotundus* Mill. — *A. ellipticus* Mill.

13. Eugeniacrinus Mill. (*Symphytocrinus* Kœn.) — Tige arrondie et lisse, formée d'un petit nombre de longs articles. La base de chaque rayon se compose d'une pièce renflée et proportionnellement grosse; toutes ces pièces (il y

en a ordinairement 5, mais quelquefois seulement 4) (1) sont soudées entr'elles. On ignore comment les rayons se ramifient. Toutes les espèces sont fossiles, du Jura. (L'*E. mespiliformis* Goldf. de la Grauwacke paraît avoir des caractères génériques particuliers.)

E. caryophyllatus Goldf. — *E. compressus* Goldf. — *E. Hausmanni* Rœm. — *E. Hoferi* Munst. — *E. moniliformis* Munst. — *E. nutans* Gold. — *E. piriformis* Munst. — *E. quinquangularis* Mill.

14. Solacrinus Goldf. — Au premier abord, ce genre ne paraît différer des Eugéniacrines, à côté desquels Goldfuss l'a placé, que par la présence de petits articles distincts entre les bases des rayons. Cependant je crois que c'est des Comatules, et surtout du genre *Glenotremites*, qu'il se rapproche le plus. La tige est très-courte, arrondie à son extrémité; ce qui me fait penser que ces animaux étaient libres, et que les impressions que l'on remarque sur la tige étaient les points d'insertion de rayons semblables à ceux que les Comatules portent à leur face dorsale. Mais n'ayant pas eu occasion d'en examiner moi-même, je les laisse provisoirement à la place qui leur a été assignée par l'auteur du genre. Espèces toutes fossiles, du Jura.

S. costatus Goldf. — *S. scrobiculatus* Munst. — *S. Jægeri* Goldf.

15. Rhodocrinus Mill. — Tige plus ou moins arrondie, traversée par un canal pentagonal; base des rayons formée de 5 petits articles surmontés chacun de deux autres pièces un peu plus grandes; puis viennent d'autres plaques semblables, mais moins régulières et plus petites, qui ferment en dessous la cavité viscérale, du bord de laquelle il naît 5 rayons qui se ramifient comme ceux des Pentacrines. Espèces fossiles, de la Grauwacke et du Calcaire carbonifère. (Le *Rh. echinatus* Schlot. à tige épineuse, du Jura, paraît devoir former un genre à part, dont je ne puis encore indiquer les caractères, ne connaissant pas la structure de ses rayons.)

Rh. canaliculatus Goldf. — *Rh. gyratus* Goldf. — *Rh. quinquepartitus* Goldf. — *Rh. crenatus* Goldf. — *Rh. verus* Mill. — *Rh. quinquangularis* Mill.

16. Actinocrinus Mill. (*Rhodocrinus* Kœn.) — Ce genre diffère du précédent par une tige percée d'un canal rond; les plaques du disque qui entourent les côtés de la cavité viscérale, sont plus nombreuses et disposées moins régulièrement. — Espèces fossiles, de la Grauwacke et du Calcaire carbonifère.

(1) Dans les Echinodermes supérieurs, les Oursins par exemple, le nombre 4 se trouve beaucoup plus rarement que chez les Crinoïdes.

A. cingulatus Goldf. — *A. granulatus* Goldf. — *A moniliformis* Mill. — *A. muricatus* Goldf. — *A. nodulosus* Goldf. — *A. gothlandicus* Goldf. — *A. lævis* Mill. — *A. polydactylus* Mill. — *A. tesseratus* Goldf. — *A. triacontadactylus* Mill. — *A. tesseracontadactylus* Mill.

17. Melocrinus Goldf. — Ce genre ne diffère des Rhodocrines et des Actinocrines, qu'en ce que la base des cinq rayons alterne avec cinq pièces distinctes du sommet de la tige, et que les plaques qui ferment en dessus la cavité viscérale sont plus grandes que celles comprises entre les rayons au point où ils se détachent du disque. La structure des Rhodocrines, des Actinocrines et des Mélocrines est d'ailleurs très-semblable. — Espèces fossiles, de la Grauwacke et du Calcaire carbonifère.

M. gibbosus Goldf. — *M. lævis* Goldf. — *M. hieroglyphicus* Goldf.

18. Eucalyptocrinus Goldf. — Cavité viscérale spacieuse, entourée à sa base de 5 plaques qui alternent avec trois rangées de 10 plaques, au bord desquelles sont insérés les rayons. — Une espèce fossile, de la Grauwacke.

E. rosaceus Goldf.

19. Poteriocrinus Mill. — Tige arrondie, percée d'un canal rond; cavité viscérale entourée sur ses côtés de 3 rangées alternes de 5 grandes plaques hexagones, dont les supérieures portent 5 rayons bifurqués, composés d'articles allongés. — Espèces fossiles, du Calcaire carbonifère.

P. crassus Mill. — *P. tenuis* Mill.

20. Platycrinus Mill. — La base des rayons se compose de 5 grandes plaques adhérentes entr'elles et alternant avec les pièces distinctes du sommet de la tige; les 5 rayons sont insérés sur leur bord; entre leurs bases on distingue 5 petites plaques; il y en a en dessus de très-petites qui ferment la cavité viscérale.— Espèces fossiles, de la Grauwacke et du Calcaire carbonifère.

Pl. ventricosus Goldf. — *Pl. granulatus* Mill. — *Pl. pentangularis* Mill. — *Pl. rugosus* Mill. — *Pl. striatus* Mill. — *Pl. lævis* Mill. — *Pl. tuberculatus* Mill. — *Pl. depressus* Goldf.

21. Cyathocrinus Mill. — Ce genre ne diffère du précédent que par la disposition des grandes plaques qui entourent la cavité viscérale et qui sont sur deux rangées, tandis qu'il n'y en a qu'une dans les Platycrines. On remarque entre les bases des rayons une petite plaque hexagone. La tige est ou arrondie ou pentagone, et porte de petits rayons simples—Espèces fossiles, de la Grauwacke et du Calcaire carbonifère.

C. geometricus Goldf. — *C. pinnatus* Goldf. — *C. rugosus* Mill. — *C. tuberculatus* Mill. — *C. planus* Mill. — *C. quinquangularis* Mill. — *C. abbreviatus* Mill. — *C. pentagonus* Goldf.

22. SPHÆRONITES His. (*Echinosphærites* Wahl.) — Ne possédant que des exemplaires très-imparfaits de ce genre, je ne puis en donner les caractères. Ce qu'il y a cependant de certain, c'est qu'il est très-voisin des Cyathocrines. —Espèces fossiles, de la Grauwacke.

S. Pomum His. — *S. Aurantium* Wahl. — *S. Granatum* Wahl. — *S. Wahlenbergii Esmark.*

23. CARYOCRINUS Say. —Cavité viscérale entourée de plaques polygones, formant deux rangées de 6 plaques et une de 8 dont 4 portent des rayons bifides. —Espèces fossiles, de la Grauwacke.

C. ornatus Say. — *C. loricatus* Say.

24. CUPRESSOCRINUS Goldf. — Tige arrondie, percée d'un canal en forme de croix; 5 pièces renflées au sommet de la tige, entre lesquelles sont articulées les deux premières pièces de la base des rayons, qui sont les plus petites, et sur lesquelles sont placées de larges plaques disposées en pyramide, dont les bords portent de petits appendices mobiles. — Espèces fossiles, de la Grauwacke. (Le *C. gracilis* Goldf. me paraît plutôt devoir être rapporté au genre CYATHOCRINUS.)

C. crassus Goldf.

25. PENTREMITES Say. — Corps subpentagone, porté sur une très-courte tige surmontée de 5 pièces distinctes, au-dessus desquelles s'élèvent 5 rayons de forme pyramidale, comparables aux aires interambulacraires d'un Oursin. Entre les plaques de ces rayons se trouvent 5 aires ambulacraires, très-larges à la face supérieure du corps, au sommet duquel on remarque 5 gros trous alternant avec ces aires. Ce genre présente ainsi des caractères analogues à ceux de toutes les familles de la classe des Echinodermes; c'est aussi l'un de ceux dont les espèces se trouvent dans les couches les plus anciennes.

P. florealis Say. — *P. ovalis* Goldf. — *P. derbiensis* Sow. — *P. piriformis* Say — *P. ellipticus* Sow. — *P. globosus* Say.

Dans ce cadre synoptique des Radiaires je me suis abstenu d'énumérer toutes les espèces *douteuses*, espérant pouvoir les faire mieux connaître lorsque je publierai la Monographie détaillée de cette classe, dont je n'ai donné ici qu'un aperçu très-abrégé. Dans l'indication des caractères génériques, je me suis efforcé de les exprimer de la manière la plus simple, et j'ai évité tous les termes impropres de la nomenclature que Miller a établie pour décrire les plaques qui

entourent la partie inférieure de la cavité viscérale des Crinoïdes, et qui servent d'insertion à leurs rayons. Il n'y a rien, en effet, dans ces animaux, qui puisse être comparé à un bassin, à des pièces costales ou intercostales, à une omoplate, à des bras, à une main, à des doigts, à des tentacules, à une clavicule, à des plaques pectorales ou capitales, et qui justifie l'emploi de ces dénominations pour désigner de simples plaques calcaires, semblables à celles des Oursins et des Etoiles-de-mer, disposées même en général comme dans ces deux familles, et ne présentant d'autres différences que celles-ci : c'est qu'à la face dorsale il se développe un certain nombre de plaques les unes sur les autres, qui forment une tige plus ou moins longue et mobile ; que la cavité principale de l'animal est entourée sur ses côtés de plaques très-variables en nombre et en forme dans les différens genres, et disposées très-diversement autour de la bouche ; qu'enfin, les rayons qui se détachent du disque central se ramifient de différente manière.

Pour simplifier les noms généralement si longs que l'on a donnés aux genres de la famille des Crinoïdes, j'ai changé partout leur terminaison *crinites* en *crinus*, comme l'a déjà fait M. de Blainville pour quelques-uns d'entr'eux.

FIN DU PREMIER VOLUME.

Neuchatel. — Société des Sciences Naturelles.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE DES MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES DE NEUCHATEL. (1)

I. SUR LES PREUVES D'UNE ÉLÉVATION GRADUELLE DU SOL DANS CERTAINES PARTIES DE LA SUÈDE;

PAR CHARLES LYELL, JUN. ESQ. F. R. S. (2)

(MÉMOIRE LU A LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES, LE 27 NOV. 1834, ET IMPRIMÉ DANS LA PREMIÈRE PARTIE DES TRANSACTIONS PHILOSOPHIQUES POUR L'ANNÉE 1835.)

TRADUIT

PAR M. P. L. A. COULON,

PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ.

Il y a plus d'un siècle que Celsius, naturaliste Suédois, exprima l'opinion que les eaux de la Baltique et même celles de tout l'Océan septentrional s'abaissaient graduellement; suivant lui, leur niveau diminue de quarante pouces suédois par siècle. (3) Il observa que plusieurs rochers, qui, dans un temps peu éloigné, étaient encore sous l'eau et formaient des écueils dangereux pour les navigateurs, étaient actuellement visibles au dessus des eaux; que la mer abandonnait successivement de grandes étendues de terrain le long de ses bords; que d'anciens ports de mer étaient actuellement des villes éloignées des côtes; que les anciens pêcheurs et hommes de mer pouvaient certifier que dans beaucoup d'endroits, soit sur les côtes de la Baltique ou sur celles de l'Océan, ils pouvaient se souvenir d'avoir vu s'opérer des changemens considérables dans l'aspect des côtes et dans la profondeur de la mer. Enfin il en appelait aux marques qui avaient été taillées dans plusieurs rochers, avant son temps, dans l'intention expresse d'indiquer la hauteur des eaux, et qui se trouvaient actuellement au dessus de leur niveau.

(1) Ce Bulletin est destiné à faire connaître par extraits des mémoires publiés en langue étrangère.

(2) Vu l'intérêt général qu'offre ce mémoire, il en paraît ici une traduction complète.

(3) Dans tout ce mémoire, il n'est parlé que de mesures suédoises, lorsqu'il est question de celles qui ont été prises par des Suédois. Le pied suédois se divise en douze pouces.

Cette idée, d'un changement progressif dans le niveau relatif des terres et de la mer, fut d'abord chaudement controversée, et plusieurs faits furent cités pour prouver qu'il n'y avait pas eu un abaissement général des eaux, même dans la Baltique. On supposa généralement qu'il y avait quelque erreur dans les observations, parce que la Baltique, quoique sans marées, s'élève souvent, pendant plusieurs jours, de deux ou trois pieds au dessus de son niveau moyen, lors de la fonte des neiges, ou lorsque les vents soufflent d'une manière continue dans certaines directions. On pensa aussi que le changement dans l'aspect des côtes, et les bas-fonds qui se formaient, pouvaient être attribués en partie à l'accroissement du terrain à l'embouchure des fleuves par suite des alluvions qu'ils y déposent, et en partie aux grands blocs qui sont charriés par la glace, et qui quelquefois échouent sur les rochers et les îles basses, de manière à contribuer à les élever.

Playfair, en 1802, dans ses « *Illustrations de la Théorie Huttonienne,* » dit que, « *les changemens que l'on croit avoir remarqués dans le niveau relatif du sol et des eaux de la mer en Suède, et qui lui paraissent suffisamment prouvés, pourraient être attribués au mouvement du sol plutôt qu'à celui des eaux.* Il observe, que « pour déprimer ou élever « le niveau absolu de la mer, d'une quantité donnée sur un point, nous devons la déprimer « ou l'élever de la même quantité sur toute la surface de la terre; tandis que cette supposi- « tion n'est point nécessaire pour l'élévation ou l'abaissement du sol » (§ 393). Il ajoute, « *que le soulèvement du sol s'accorde parfaitement avec la théorie de Hutton, qui admet que nos continens sont exposés à l'effet des forces expansives développées dans les régions minérales; que ces forces les ont soulevés et les soutiennent dans leur position actuelle* » (§ 398).

En 1807, M. de Buch, au retour de son voyage en Suède et en Norvège, exprima sa conviction, « *que tout le pays depuis Frederikshall en Suède jusqu'à Abo en Finlande, et même peut-être jusqu'à St. Pétersbourg, s'élevait doucement et insensiblement :* » il paraît avoir été amené à cette conclusion, surtout par les informations reçues des habitans des côtes, et en partie aussi par la présence de coquillages marins, d'espèces récentes, qu'il avait trouvés sur plusieurs points de la côte de Norvège au dessus du niveau de la mer.

Depuis le commencement de cette discussion sur l'abaissement de la Baltique et de l'Océan Germanique, et à diverses époques, on a fait tailler des marques sur la surface de rochers verticaux baignés par la mer, dans plusieurs îles et sur la côte de Suède, afin d'indiquer la hauteur des eaux dans l'année dont le chiffre a été gravé à côté de la marque. Toutes ces marques furent examinées en 1820 et 1821 par les officiers de l'établissement de pilotage de la Suède, et dans un rapport fait par eux à l'Académie Royale de Stockholm, ils ont déclaré, comme étant le résultat des mesures qu'ils ont prises, que dans toute la longueur de la côte septentrionale du golfe de Bothnie, les eaux étaient plus basses, relativement au sol, qu'auparavant; mais que le degré de variation, ou de changement de niveau, n'avait pas été uniforme. L'Académie fit alors connaître, par une publication, que de nouvelles marques avaient

été gravées en 1820 et 1821, pour fixer le niveau des eaux observé lors de l'examen fait à cette époque.

Malgré les preuves nombreuses qui avaient été acquises d'un changement de niveau dans les eaux, et l'autorité du témoignage de ceux qui s'étaient déclarés en faveur de cette opinion, je continuais, ainsi que beaucoup d'autres géologues, à avoir quelques doutes sur la réalité de ce phénomène, en partie parce que je croyais qu'il pouvait être expliqué par l'action de causes plus simples, comme quelques-unes de celles indiquées plus haut, et en partie parce qu'il me paraissait peu probable que d'aussi grands effets de soulèvement souterrain pussent se manifester dans un pays qui, comme la Suède et la Norvège, a été remarquablement exempt de tout violent tremblement de terre depuis les temps historiques. Le soulèvement lent, constant et insensible d'une vaste étendue de pays diffère tellement de l'élévation ou de l'abaissement subit que l'on sait avoir eu lieu dans divers pays à la suite de l'action intermittente des tremblemens de terre et des volcans, que ce fait paraissait mériter des preuves d'une évidence plus qu'ordinaire pour sa confirmation. Cependant, je dois confesser, qu'après avoir passé en revue tout ce qui avait été publié avant ma tournée en Suède, pour ou contre la réalité d'un changement du niveau du sol de ce pays, mon scepticime peut paraître singulier, mais on m'accordera qu'on ne saurait accumuler un trop grand nombre de preuves lorsqu'il s'agit de mettre hors de doute un phénomène aussi remarquable.

Je me propose donc de présenter à la Société Royale les observations que j'ai faites pendant l'été de 1834, dans le but de satisfaire ma curiosité à l'égard des données citées à l'appui de l'élévation de certaines parties des côtes orientales et occidentales de la Suède. Comme une grande partie des preuves ne pouvaient être vérifiées que par des rapports personnels avec les habitans du pays, je me suis fait accompagner pendant cette excursion par un Suédois très-instruit, M. Johnson, qui, possédant parfaitement la langue anglaise, pouvait mieux que personne me servir d'interprète.

En me rendant en Suède, j'ai examiné les côtes orientales des îles danoises de Mœen et de Seeland; mais ni là, ni plus tard en Scanie, je n'ai pu découvrir aucun indice d'un soulèvement récent du pays, ni remarquer que cette idée fût familière aux habitans du pays. En continuant mon voyage vers le nord, le long des côtes de la mer Baltique, c'est à Calmar que pour la première fois j'ai vu que l'on soupçonnait que le pays continuait à se soulever. Ce port est situé par le 56e degré 41 minutes de latitude. Au midi de la ville se trouve le célèbre et ancien château dans lequel a été signé, en 1397, le fameux traité d'union entre la Suède, le Danemarck et la Norvège : on suppose que ce château existe, tel qu'il est actuellement, depuis une date bien plus ancienne; et déjà en 1050, il existait une forteresse dans cet endroit (1). Deux tours rondes terminent les ouvrages extérieurs de la forteresse du côté de la mer.

(1) Voyez l'ouvrage d'Ankarsvard sur le château de Calmar.

Quand j'eus observé que la base de l'une des tours reposait sur la grève, seulement à deux pieds au dessus du niveau de l'eau, et que des varecs avaient été tout récemment poussés par les vagues jusqu'à la partie inférieure du bâtiment, j'en conclus, sur ce premier aperçu, que, depuis quatre à cinq siècles, les eaux de la Baltique ne s'étaient pas abaissées sur ce point; car autrement il faudrait supposer que dans l'origine, une partie de la tour avait été construite sous l'eau. Mais en examinant les choses de plus près, j'ai été amené à croire qu'en effet il en avait été ainsi, et que, dans l'origine les fondemens avaient été construits au dessous du niveau des eaux. A deux pieds au dessus de la base actuelle de la tour, (Tab. 15. fig. 1), et à quatre pieds au dessus du niveau de la mer, on remarque une assise saillante de pierres (a), d'un pied d'épaisseur, qui entoure la tour comme un cercle. Cette assise saillante est de pierres lisses, et au dessus, le mur est formé de larges quartiers de pierres taillées. Mais au dessous du cercle, il y a de nombreuses assises de plaques minces d'une autre espèce de pierre (b), jointes par des lits de ciment. Il me parut que ces pierres plates brutes, liées par du ciment, avaient, dans l'origine, été placées sous l'eau, et que le cercle en saillie de pierres taillées devait avoir formé la base visible de la tour qui maintenant s'élève encore à vingt-cinq pieds au dessus. Cette idée est d'autant plus probable, que l'on sait que le château a eu souvent à se défendre contre des attaques faites du côté de la mer. Depuis lors, notre savant architecte, M. Wilkens, m'a dit qu'il était très-probable, d'après l'analogie qui existe entre la plupart des bâtimens qui ont des fondemens cachés sous l'eau, que ces lits de pierres plates avaient été placés sous l'eau et que le cercle en saillie avait seul dû être aperçu au dessus du niveau de la mer. En admettant cette supposition comme fondée, il n'en serait pas moins prouvé que l'élévation du sol sur ce point, depuis que la tour a été construite, ou depuis quatre siècles et au-delà, a été bien moins considérable que ne le supposent quelques écrivains, puisqu'elle ne peut pas avoir été de plus de quatre pieds pendant ce temps. Une partie du fossé d'un côté du château, que l'on croit avoir été anciennement rempli par l'eau de la mer, est actuellement à sec, et le fond en est couvert d'un vert gazon. Ce fossé peut avoir été en partie ensablé et rempli de vase, mais un léger soulèvement du sol peut aussi avoir contribué à le dessécher. Un jardin établi sur un terrain nouvellement gagné sur les eaux dans le port entre le château et la ville, dans un emplacement où l'on voyait encore la mer il y a cinquante ans, montre clairement que sur cette côte la déposition des sédimens peut quelquefois s'opérer rapidement.

De Calmar, je me rendis à Stockholm, où je trouvai aussitôt un grand nombre de preuves frappantes d'un changement dans le niveau relatif du sol et de la mer, depuis que la Baltique est habitée par les Testacés qu'elle renferme actuellement.

Le pays autour de Stockholm est en général bas, il s'élève rarement à plus de 150 pieds au dessus du niveau de la mer. Le sol repose sur des roches de Gneiss et de Granit, qui souvent sont à découvert et présentent pour la plupart une surface unie et arrondie, comme si ces roches avaient formé long-temps le fond de la mer et qu'elles eussent été usées et polies par le frottement

continuel du sable et des galets. Une masse de débris et de sable qui quelquefois passe au limon, recouvre quelquefois le roc solide; mais ces amas sont rarement d'une grande épaisseur, excepté sur certaines lignes où l'on voit des rides ou collines de sable et de gravier remarquables, que les Suédois appellent *Sand-oasar* (æsar.) Ces *oasar* sont d'immenses bancs de sable de cinquante à plusieurs centaines de yards de largeur, et de cinquante à plus de cent pieds de haut, que l'on peut souvent suivre en lignes non interrompues pendant plusieurs lieues dans le pays, mais qui sont coupés par-ci par-là par d'étroites vallées transversales. Ordinairement ces bancs de sable courent du nord au sud; ils se terminent sur les deux côtés par des pentes rapides et sont quelquefois si étroits à leurs sommets, qu'il n'y reste que peu de place à côté de la route. Comme ils fournissent d'excellens matériaux pour les chemins, la plupart des grandes routes en Suède sont construites sur leurs sommets ou le long de leur base, ce qui fournit au voyageur de nombreuses occasions d'étudier leur forme et leur structure. Là où ces bancs sont composés de grosses masses arrondies de la dimension d'une tête d'homme, on ne peut apercevoir aucune stratification; mais là où plus communément ils sont composés de gravier et de sable, ils sont constamment stratifiés, comme l'est le sable et le gravier dans le lit des rivières. On voit une succession nombreuse de couches peu épaisses qui reposent les unes sur les autres, souvent sous une inclinaison très-forte. Mais cette disposition ne s'aperçoit que là où l'on a récemment creusé pour se procurer du gravier, car les matériaux sont si peu adhérens, que bientôt ils s'éboulent et forment un talus.

Je communiquerai plus tard mes idées sur l'origine probable de ces bancs de sable; je n'en ai parlé actuellement que pour mieux expliquer le gisement des coquilles fossiles que j'ai l'intention de décrire. J'avais appris de M. le Professeur Nilsson de Lund, bien connu des géologues par son ouvrage sur les fossiles de la Scanie, qui est fort estimé, que des coquilles marines d'espèces semblables à celles qui vivent dans la Baltique avaient été trouvées près de Stockholm; peu de temps après mon arrivée, M. le Professeur Berzelius me conduisit sur la place. Ces coquilles se trouvent à Solna, à-peu-près à un mille au nord-ouest de la ville, au pied d'un des grands bancs de sable dont je viens de parler, et qui passant au sud, traverse la ville de Stockholm; on dit que des coquilles fossiles en ont été extraites lors du creusage des grands fossés de la Skantstull, dans le faubourg au sud de la ville.

On verra par la coupe de ce terrain (Tab. 15, fig. 2), qu'il n'y a guères que la place nécessaire pour la route entre le banc et la *groisière* (1) de Solna.

Ces *groisières* sont situées entre l'église de Solna et le cimetière public de Stockholm. Dans les *groisières* et dans le monticule qui en est voisin, le sable est stratifié ainsi que le gravier; mais en général on ne peut y découvrir aucun débris organique, tandis que dans les *groisières* un peu au dessous du niveau de la route on voit des couches de marne mêlée de matières végétales, où l'on trouve des coquillages en abondance. Ce sont principalement des *Car-*

(1) *Groisière* (gravel pit) nom vulgaire des creux d'où l'on extrait du gravier.

dium edule et des *Tellina baltica,* dont beaucoup d'exemplaires ont encore leurs deux valves réunies. On y trouve aussi des débris de *Mytilus edulis*, il est même évident qu'une grande accumulation de cette dernière espèce de coquilles se trouvait dans cette couche, mais elles sont presque entièrement décomposées, et on ne les reconnaît qu'à la couleur violette qu'elles ont communiquée à toute la masse. J'y ai trouvé en outre la *Littorina crassior*, la *Littorina littorea*, et une petite *Paludine* voisine, si elle n'est pas identique, de notre *Paludina Ulva* (voyez Pl. 18, fig. 5). Les *Mytilus* et les *Cardium* sont très-petits, et précisément de la taille de ceux qu'on trouve dans les eaux saumâtres du golfe de Bothnie, qui est dans le voisinage; ces coquilles dans leur ensemble sont précisément celles qui caractérisent la Baltique. Le lit qui les contient se trouve, d'après les mesures du Colonel Hællstrom, à trente pieds au dessus du niveau de la Baltique; ce qui indique bien clairement un changement de trente pieds dans le niveau relatif de la mer, depuis que ses eaux sont habitées par les Testacés qui y vivent maintenant. En m'informant si l'on ne connaissait pas d'autres dépôts semblables, j'ai appris du Colonel Hællstrom qu'il en avait découvert un à la ferme d'Orby, près de Brænkyrka, à-peu-près à trois milles au sud de Stockholm; il eut la complaisance de m'y accompagner, et j'y trouvai un lit de marne et de sable remplissant le fond d'une vallée située dans un sol entrecoupé, et dont la base est du Gneiss : cette partie du pays est située entre le lac Mæler et la mer.

Les coquilles y sont très-nombreuses, et la plupart forment des lits dans un sol tourbeux qui contient des fragmens de bois. Cette tourbe provient peut-être de plantes marines, dont j'ai vu dernièrement de grand amas au fond d'une baie de la Baltique près de Sœlvitzborg, mêlée avec les mêmes espèces de coquilles. L'identité des coquilles de Brænkyrka avec celles de la mer dans le voisinage, était encore plus complète qu'à Solna; car outre les espèces déjà énumérées, j'y ai trouvé la *Neritina fluviatilis,* un coquillage d'eau douce qui vit en grande abondance dans les eaux saumâtres de la Baltique et dont j'ai vu les rocs couverts dans les eaux un peu salées de Græsœ, près d'Oregrund. La variété de la Baltique est petite et ordinairement noire; mais on en trouve quelquefois des individus qui ont conservé leur couleur ordinaire, tant parmi les coquilles vivantes que parmi les fossiles. Quelques exemplaires d'une coquille terrestre *(Bulimus lubricus)* se sont trouvés mêlés avec les coquilles marines à Brænkyrka.

D'après les mesures du Colonel Hællstrom, ces coquilles se trouvent à soixante et dix pieds au dessus du niveau de la Baltique; ce qui indique un abaissement des eaux, ou plutôt un soulèvement du sol aussi considérable depuis que le golfe voisin est habité par tous ces *Testacés*. Mais le point le plus remarquable où ces coquilles de la Baltique se trouvent à l'état fossile est encore plus au sud, à Sœdertelje (voyez la carte Pl. 17) à-peu-près à seize milles au sud-ouest de Stockkolm, où on les trouve à plus de quatre-vingt dix pieds au dessus du niveau de la mer. A Sœdertelje on a creusé en 1819 un canal à travers une barre de sable, de gravier et d'argile, qui séparait le lac Mæler d'un de ces longs golfes étroits qu'on

appelle frith sur les côtes de la Baltique. Ce canal en effet est tracé le long du fond d'une de ces vallées si communes dans ce district, dont les côtés sont des rochers de gneiss et dont le fond est recouvert de dépôts plus récens. La section transversale représentée Tab. 15, fig. 3, expliquera sa structure géologique.

Les collines latérales, formées d'un roc nu, s'élèvent à la hauteur de deux cents pieds, et les formations récentes atteignent dans quelques endroits la hauteur de cent pieds: tandis que dans d'autres localités, comme sur les côtés du lac Maren, il y a des creux plus profonds que le niveau de la mer. Dans ces couches récentes de limon, de sable et de graviers, on a trouvé des coquilles marines fossiles à différentes hauteurs, comme on peut le voir dans la notice publiée par le Colonel Nordewall dans les Transactions de l'Académie Royale, année 1832, où il a donné un plan du canal et du pays environnant, dont je joins ici, Tab. 15 fig. 4, une copie réduite. J'ai trouvé à la *Quarnbacken* (voyez fig. 4), à la hauteur d'environ 90 pieds au dessus du niveau de la mer, les mêmes espèces de coquilles que celles trouvées à Solna, placées en lits dans une argile marneuse qui a pris une couleur violette par suite de la décomposition du *Mytilus edulis;* la même réunion de coquilles se voit encore à la *Blæbacken,* ou *Colline bleue* qui n'en est pas éloignée, et où un lit de marne, d'environ trois pieds d'épaisseur, repose sur le Gneiss à la hauteur d'environ cent pieds au dessus de la mer. Ici la couleur violette, communiquée à la marne par la décomposition du *Mytilus edulis*, est si remarquable, que la colline lui doit son nom. Les coquilles y sont généralement très-entières à l'exception du Mytilus. La largeur de la vallée de Sœdertelje, entre les rochers de Gneiss qui la bordent, varie d'un demi à trois quarts de mille; le dépôt récent de coquilles qui s'étend quelquefois en plateforme horizontale, à une hauteur de soixante pieds, et même plus, au-dessus du canal, a précisément la même apparence que les formations subapennines en Italie, ou que celles qui se trouvent au pied des Alpes maritimes, où on les voit à des hauteurs moins considérables, remplissant le fond de vallées creusées dans des roches anciennes, ou sur le flanc de collines de formation plus ancienne dont la stratification est inclinée. Ce n'est qu'à l'aide des coquilles, si exactement les mêmes que celles de la Baltique, que le géologue peut, sans hésitation, se prononcer sur l'origine, comparativement moderne, de ces dépôts en Suède.

La distance entre les points les plus rapprochés du lac Mæler et de la mer, qui sont maintenant réunis par le canal de Sœdertelje, est de près d'un mille et demi anglais, la direction générale du canal est du nord-ouest au sud-est, et la profondeur de la coupure varie de 50 à 60 pieds.

On avait commencé par ouvrir une communication entre le lac Mæler et le petit lac appelé Maren (voyez le plan); elle fut appelée canal supérieur. On traversa sur ce point un lit de marne, horizontal, de couleur violette, comme celui de Blæbacken, et contenant le *Cardium edule.* Outre ces coquilles on trouva en creusant le canal, plusieurs vaisseaux qui y étaient enterrés et dont quelques-uns paraissaient d'une haute antiquité, le fer n'entrant pour rien

dans leur construction et les planches étant fixées au moyen de chevilles de bois. Dans une autre place, cependant, on déterra une ancre et ailleurs quelques clous en fer. Dans le canal inférieur qui réunit le lac Mæler avec la baie appelée *Egelsta Wiken*, on a trouvé deux lits semblables de coquilles marines, l'un à la hauteur de 18 pieds et l'autre à 40 pieds suédois au-dessus du niveau de la mer.

Mais on fit une découverte bien autrement remarquable dans le canal inférieur. Ici l'excavation fut commencée au travers d'une colline ou d'un plateau couvert par une forêt; et après avoir creusé à environ 50 pieds de profondeur à travers du sable, du gravier et de l'argile stratifiés, on arriva sur quelque chose qui parut avoir été une petite maison construite en bois, dont la position est marquée en *a* sur le plan. Le plancher de cette construction était au niveau de la mer. Le *Colonel Nordewall*, dans le compte qu'il en a rendu à l'académie, dit que la masse de terrain qui recouvrait la maison avait 34 pieds d'épaisseur; mais peut-être a-t-il écrit *ells*, ou aunes, au lieu de pieds, et l'aune suédoise a deux pieds; car le Capitaine *Cronstrand*, ingénieur et inspecteur en chef de ces travaux, qui m'a accompagné sur la place, m'a assuré qu'elle avait été trouvée à 64 pieds de profondeur; sur tous les autres points, le rapport de l'ingénieur est parfaitement d'accord avec celui du Colonel *Nordewall*, mais ce qu'il m'a dit me permet d'ajouter quelques détails à ceux qui sont déjà publiés.

La stratification de la masse qui recouvrait la maison était très-apparente, mais elle présentait ces ondulations et ces irrégularités qui résultent de la rencontre de courans en sens contraire. Elle contenait çà et là un gravier très-grossier et quelques cailloux arrondis d'une grosseur considérable. Au fond se trouvait une masse d'un sable très fin dans laquelle on découvrit les quatre côtés d'un édifice carré. L'attention ne se porta pas assez tôt sur ce phénomène pour qu'on puisse dire maintenant avec certitude s'il restait quelques débris d'une toiture. On essaya de creuser autour des murailles, pour les laisser debout, mais le bois dont elles étaient faites se trouva si complètement décomposé, qu'il tomba en poussière dès qu'il n'y eut plus rien pour le soutenir. Cependant lorsqu'on eut atteint le niveau de la mer, on trouva le bois des murailles mieux conservé. Tout au fond, et sur la partie qui avait formé le plancher de la cabane, on trouva un cercle irrégulier de pierres, ayant l'apparence d'un foyer grossièrement construit, dans l'intérieur duquel se trouvait un tas de charbon et de bois charbonné. En dehors du cercle était un tas de bois de sapin non brûlé, réduit en bûches; les feuilles sèches du sapin et l'écorce des branches étaient encore conservées. Cette construction avait environ huit pieds en carré; et l'on supposa que ce n'avait été qu'une cabane de pêcheurs, comme celles où ils se rendent dans la saison de la pêche. Le capitaine *Cronstrand* dit que la hutte était enveloppée d'un sable aussi fin que s'il y eût été transporté par le vent.

J'ai visité le point le plus rapproché de là où il existait des coquilles; elles se trouvaient dans un fossé profond peu éloigné de l'endroit où avait été située la cabane fossile (voyez fig. 5.) et j'ai pu me convaincre d'après leur position, aussi bien que par les coquilles fossiles qui ont été trouvées sur différents points et à diverses hauteurs dans l'excavation du *canal supérieur*,

que le terrain stratifié qui recouvrait la cabane, aussi bien que celui au travers duquel le canal de Sœdertelje a été creusé, était de formation marine. Il paraît donc évident que cette maison doit avoir été submergée sous les eaux de la Baltique, à une profondeur de 64 pieds, et qu'avant d'être soulevée de nouveau à sa hauteur actuelle, qui est à-peu-près celle du niveau de la mer, elle avait été recouverte de couches stratifiées de plus de soixante pieds d'épaisseur. Si l'on n'eût trouvé d'enterré que les vaisseaux, nous aurions tout naturellement supposé qu'ils avaient coulé à fond dans un golfe qui plus tard avait été ensablé, puis soulevé; mais la situation de cette maison indique d'autres changemens dans le niveau du sol. Si les côtés de cette maisonnette en bois eussent seuls été trouvés, on aurait pu croire qu'elle avait été emportée tout entière par une inondation, ainsi que l'on m'a assuré que cela s'était vu, dans le nord de la Suède, lors du desséchement artificiel d'un lac; mais le foyer et le bois charbonné trouvé sur le plancher ne permettent pas une semblable supposition. On ne peut expliquer la chose que par un abaissement du sol de plus de soixante pieds et par un soulèvement subséquent, soit par une succession d'abaissement et de soulèvement du sol dans le genre de ceux au moyen desquels on a expliqué ce qui se voit au temple de Serapis; il faudrait donc supposer que depuis qu'il a été construit des cabanes de pêcheurs en Suède, le niveau du sol y a été exposé à de plus grands changemens que ceux dont l'histoire et la tradition ont conservé le souvenir. Quant à la manière dont la maison a été enveloppée de fin sable, on peut s'en faire une idée en comparant ce qui arrive à un vaisseau qui a coulé à fond et qui présente un obstacle à un courant: on sait que le sable s'accumule rapidement autour, et forme un monticule qui finit par le recouvrir.

Je dois dire que je n'ai pas pu examiner les restes de cette maison; ils avaient été enlevés, étant placés précisément dans la direction du canal, ainsi qu'on peut le voir sur le plan (fig. 5), et les fondemens de la maison s'étant trouvés au même niveau que les eaux du canal et que la mer: en effet les eaux de la Baltique et celles du lac Mæler sont à un niveau si rapproché que lorsque la Baltique s'élève de deux ou trois pieds au dessus de sa hauteur ordinaire, la même écluse qui sert pour les vaisseaux qui remontent dans le lac Mæler sert pour les faire passer dans le sens contraire du lac dans la mer. Mais si je n'ai pas vu moi-même les restes de cette hutte de pêcheurs, j'ai eu l'avantage de m'en entretenir avec deux ingénieurs distingués qui avaient été témoins de ce fait et qui, très-étonnés de cette découverte, avaient pris au moment même des notes exactes sur ce phénomène. Ils crurent d'abord que cette construction avait fait partie d'un puits, quoique cette supposition fût bien improbable, non-seulement à cause des dimensions et de la structure en bois de cette bâtisse, mais encore parce qu'il se trouve des sources très-rapprochées à la surface même du terrain. Ce ne fut cependant qu'après avoir découvert le foyer, qu'ils furent convaincus que ç'avait été une habitation. Pour expliquer la position des bancs de coquilles fossiles qui se trouvent à diverses élévations dans les terrains stratifiés que traverse le canal, le colonel Nordewall dit, dans le rapport qu'il a publié, qu'il se pourrait que dans un temps le lac Mæler fût séparé de la mer par une barrière élevée: le sable,

2

le gravier et les coquilles déposées alors au fond du lac sont restés à leur élévation actuelle, lorsque plus tard cette barrière a été rompue. Mais si les coquilles fossiles trouvées avaient été soumises à l'examen d'un conchiologiste, il les aurait reconnues au premier coup-d'œil pour être la plupart des coquilles marines qui ne vivent point dans les eaux actuelles du lac Mæler, mais dont les époques sont caractéristiques pour la Baltique. Quels que soient les doutes qui peuvent rester sur les causes qui ont placé cette maisonnette dans une position aussi extraordinaire, les faits mis en évidence lors du creusage du canal de Sœdertelje prouvent que des mouvemens considérables ont changé le niveau du sol et du fond de la mer, depuis que la Baltique est habitée par les Mollusques actuels, depuis qu'elle est parcourue par des vaisseaux et que le pays est habité par l'homme.

A l'égard des coquilles, je ferai observer que la *Mya arenaria* est la seule espèce que j'aie trouvée abondamment partout dans la Baltique, que je n'aie pas vue parmi les coquilles fossiles des localités que je viens de citer, ou celles dont je parlerai plus tard et qui sont plus au nord. Mais je ne crois pas que cette espèce de coquille se trouve dans le nord de la Baltique aussi loin que Sœdertelje; je ne l'ai pas même trouvée à Calmar, et plus au sud, à Sœlvitzborg, elle était rare et petite. C'est un fait, qu'il y a une analogie parfaite entre les coquilles fossiles et celles dont les animaux vivent actuellement dans le golfe de Bothnie; les espèces sont les mêmes, en partie d'eau douce et en partie marines; le nombre des espèces est peu considérable, et la grosseur des espèces marines est moins considérable que celle des mêmes espèces qui se trouvent dans l'Océan, dont les eaux ont une salure plus considérable. La *Tellina baltica* se trouve partout en grande abondance. Nous pouvons donc en conclure que depuis qu'il existe au nord de l'Europe une mer intérieure dont les eaux sont saumâtres comme celle de la Baltique, des fluctuations considérables ont eu lieu dans la position des terres et de la mer; conclusion sur laquelle je reviendrai plus tard.

La position élevée des coquilles marines qui se trouvent aux environs de Sœdertelje, pouvait nous faire espérer de trouver de semblables dépôts épars dans toutes les directions, dans les vallées qui accompagnent les diverses branches du lac Mæler. Aussi en examinant le pays environ quarante-cinq milles au nord de Sœdertelje, entre les villes de Torshælla et d'Arboga, j'ai eu la chance de trouver en abondance la variété de la *Tellina baltica* représentée pl. 18. fig. 3, 4, dans une argile onctueuse, d'un bleu foncé lorqu'elle est mouillée, qui remplissait le fond d'une vallée près du lac Mæler, dans le district où le gneiss était recouvert d'énormes blocs erratiques. Cette localité, la plus éloignée de la Baltique de toutes celles où de semblables lits de coquilles marines fossiles eussent été observées auparavant, se trouve entre les villages de Smedby et de Kongsœr à près de 70 milles de Stockholm, et à plus de 80 milles des côtes. L'argile est à découvert, à quinze pieds de profondeur, par une coupure due à un ruisseau qui est traversé par un pont vers la grande route. Ce dépôt n'est élevé que de quelques yards au-dessus du lac Mæler et de la Baltique; mais cette formation s'étend à une plus grande élévation dans cette partie basse du pays et celle qui avoisine; elle y est accompagnée de lits de gravier et de sable, dans lesquels je n'ai pu découvrir aucun fossile.

Après avoir observé ces phénomènes géologiques, je devais être très-disposé à recevoir favorablement tout ce qui tendrait à prouver que le sol s'était élevé, dans les temps récens, aux environs de Stockholm; mais je dois avouer qu'après y avoir regardé de plus près, j'ai été surpris de trouver que plusieurs des preuves avancées par quelques écrivains étaient très-douteuses. Entr'autres faits, il a été dit que le Mæler avait baissé de niveau, depuis une époque très-peu reculée; et en effet il est clair que les eaux de ce lac sembleraient s'abaisser, en même temps que la mer, si le sol s'élevait généralement, puisque le lac Mæler communique dans la ville de Stockholm avec un bras du golfe de Bothnie, de sorte que les eaux douces rencontrent l'eau salée dans le milieu de la ville. Le lac est ordinairement de trois pieds plus élevé que la mer, mais leur ligne de séparation n'est pas toujours la même, et dans les momens où les eaux de la Baltique sont très-élevées, elles coulent à plusieurs milles de distance dans le lac. Dans la partie de la ville appelée Riddarholmen, immédiatement au-dessus de l'endroit où les eaux du lac rencontrent la mer, (voyez la carte, tab. 15, fig. 6.) quelques maisons sont devenues peu sûres depuis quelques années, parce que le niveau du lac Mæler a baissé, de manière que les pilotis ne sont plus constamment sous l'eau comme anciennement. Le sommet des pilotis étant tantôt à sec et tantôt mouillé, ils se pourrissent; le fait est hors de doute, et j'ai vu ces maisons, qui ne reposent plus sur une base solide, pencher et se lézarder dans tous les sens.

Mais depuis que ce changement dans le niveau du lac a eu lieu, il est bien remarquable qu'un abaissement semblable et correspondant n'a point été observé sur le quai voisin, au Skeppsbron, dont le bassin est rempli d'eaux saumâtres qui auraient dû également s'abaisser dans la supposition d'un soulèvement général du sol: nous avons donc bien naturellement dû rechercher si quelques causes particulières n'avaient pas, depuis quelques années, procuré un écoulement plus facile aux eaux du lac Mæler, de manière à les faire baisser de niveau, et nous avons appris de plusieurs ingénieurs suédois, que les pilotis ne s'étaient pourris que depuis l'enlèvement des deux vieux ponts de Stockholm, supportés par un grand nombre de piliers de bois qui obstruaient l'écoulement des eaux du lac, tandis qu'elles sont actuellement entraînées par un courant rapide et non interrompu sous les larges arcades du nouveau pont. Ces ingénieurs m'ont fait observer en second lieu, que depuis l'année 1819 le canal de Sœdertelje avait établi une nouvelle communication par laquelle les eaux du lac Mæler s'écoulent dans la mer. Il n'y a aucun doute, que si les anciens ponts étaient rétablis et le canal de Telje fermé, les eaux du lac s'élèveraient aussitôt.

Il y a quelques marques dans les faubourgs de Stockholm qui me paraissent poser des limites très-restreintes à l'élévation possible du sol pendant les trois ou quatre derniers siècles. L'une est le Fiskartorp, maison de pêche de Charles XI, dont je m'occuperai plus particulièrement (voyez le plan, fig. 7. tab. 16), parce qu'on a cru y trouver la preuve d'une élévation rapide du sol.

Ce pavillon de pêche est situé sur un promontoire entouré de trois côtés par des lacs. Le

pavillon est à 131 yards des eaux les plus rapprochées et à vingt-trois pieds au-dessus de leur niveau ; un grand chêne se trouve à côté, et un autre chêne, aussi très-vieux, est entre celui-ci et le lac, du bord duquel il n'est éloigné que de quarante-six yards, sa base n'est élevée que de dix pieds au-dessus de l'eau, qui à l'époque où je l'ai observée, était d'un pied au dessous de la hauteur moyenne. (Voyez la section fig. 8. tab. 16.) M. Strom, intendant des forêts du roi, m'a assuré que ce dernier chêne ne pouvait pas avoir moins de quatre cents ans ; il est couronné au sommet, et son diamètre à 5 pieds au dessus du sol est de quatre pieds quatre pouces. M. Strom connaît parfaitement l'accroissement moyen des chênes dans les différens sols de la Suède, et comme il en a fait couper plusieurs dans le voisinage, qui, par le nombre de leurs anneaux d'accroissement annuel, ont montré qu'ils avaient six cents ans, je crois que l'on peut avoir la plus entière confiance dans son assertion ; il m'a fait voir plusieurs anciens plans du Fiskartorp, sur lesquels ces deux chênes sont indiqués, ainsi qu'une petite cabine, qui du temps de Charles XI, mort en 1697, était placée entre le chêne inférieur et le lac. Ce n'était pas un couvert pour les bateaux, mais un endroit où l'on conservait les rames et les instrumens servant à la pêche : on l'a enlevée en 1824, vu qu'elle était complètement en ruine. D'après ce que l'on connaît sur la végétation des chênes dans ce pays, il n'est pas probable que celui dont nous parlons ait crû au bord de l'eau dans l'origine; et si sa base n'est actuellement que de huit pieds au-dessus des eaux moyennes du lac, il est clair que le soulèvement du sol pendant chaque siècle doit avoir été bien peu considérable, quoiqu'il puisse cependant avoir été incontestablement de dix pouces en cent ans, ce qui s'accorderait avec l'estimation des savans les mieux informés de la Suède, sur le soulèvement graduel du sol à Stockholm. M. le Professeur Johnston paraît avoir confondu la cabine, qui a été enlevée, avec le Fiskartorp, qui existe encore et qui a été souvent séparé, en mémoire de Charles XI; car M. Johnston dit que la cabine était autrefois tout près des eaux profondes, quoique maintenant, sur aucun point près de là, l'on ne puisse jouir de l'amusement favori de ce monarque.

La petite cabine elle-même n'était pas au bord de l'eau il y a 150 ans; mais il paraît, d'après les anciens plans, qu'elle était aussi éloignée qu'elle l'est à présent du lac peu profond de Husar Wiken. Je suis parfaitement d'accord avec le professeur Johnston sur ce point, établi par d'anciens documens et par la tradition, c'est que les trois lacs Husar, Ladu et Uggel, qui formaient ce que l'on appelait du temps de Charles XI le golfe de Fiskartorp, ont depuis lors beaucoup diminué de profondeur, et ont été en partie desséchés, ce qui peut provenir, du moins en partie, du soulèvement du sol ; mais si je suis d'accord à cet égard avec M. Johnston, je ne le suis point sur la preuve qu'il croit pouvoir tirer de ce qui se voit au Bruns Wiken, un magnifique lac au nord de Stockholm, qui borde les forêts et le parc du palais de Haga (voyez la carte fig. 7.) Il dit : « La position de ce lac montre que ci-devant il communiquait « avec la mer, quoique actuellement il soit considérablement plus élevé et dans l'intérieur des « terres. Lorsque la mer s'est retirée, le lac aurait aussi été desséché si à Alkistan, seul point

« d'écoulement, les eaux n'eussent été contenues par une digue, afin de conserver la beauté « de cette promenade, l'une des plus agréables aux environs de cette ville. La digue a actuel- « lement 4 à 5 pieds de haut, et l'aspect de tout le pays aux environs prouve qu'anciennement « le lac était beaucoup plus élevé et plus considérable. »

On croirait en lisant cette description que, sans cette digue artificielle, le lac aurait été desséché; mais il n'en est point ainsi, ses eaux remplissent une profonde excavation qui se trouve au milieu des rochers granitiques de ce district, et le seul effet de la digue est de maintenir pendant toute l'année les eaux du lac à une hauteur moyenne plus uniforme. Les eaux s'écoulent à Alkistan, où une légère digue en bois a été construite; elle est si peu élevée que tous les printemps l'eau coule par dessus, de sorte que les points extrêmes de l'élévation et de l'abaissement des eaux est le même que si la digue n'existait pas. Je l'ai visitée en juin, les eaux étaient à deux pieds au-dessous du sommet de la digue, au pied de laquelle il n'y avait qu'un pied d'eau. La langue de terre qui sépare le lac de la mer n'a que cent pas de largeur; elle est formée de granit, sur lequel coule le ruisseau qui sort du lac.

Je passe maintenant au pays situé à quarante milles au nord nord-ouest de Stockholm, aux environs d'Upsal. Sa constitution géologique ressemble à celle de Stockholm; le sol repose sur des roches de granit et de gneiss, recouvertes en partie par les dépôts plus récents et par des blocs erratiques; mais près d'Upsal l'argile prédomine dans les couches supérieures, une section peut en être vue à Ulfva, sur la rive de la Fyrisæ, point que j'ai visité avec M. Marklin d'Upsal; l'épaisseur du banc d'argile qui s'y voit à découvert et dont la section est verticale, a de trente à quarante pieds, et la rivière est élevée d'autant au-dessus du niveau de la mer. Cette argile bleue et compacte me rappela beaucoup l'argile subapennine de l'Italie; quelques parties ne contiennent point de fossiles, mais dans d'autres la *Tellina baltica* s'y trouve en abondance, entière avec les deux valves et même l'épiderme; c'est la même variété que celle trouvée auparavant à Torshælla (Pl. 18. fig. 3, 4.). Le *Mytilus edulis* s'y trouvait aussi, souvent très-aplati et quelquefois recouvert de l'espèce de petite flustre blanche qui y est si souvent attachée dans la Baltique; dans quelques-unes de ces couches il y a beaucoup de matière végétale ressemblant parfaitement à des fucus, mais je ne pus découvrir ici aucune des espèces de coquilles littorales qui, à Stockholm, se trouvent mêlées avec le *Mytilus* et la *Tellina*.

Un de ces longs bancs de sable et de gravier que j'ai décrits précédemment, et qui sont si fréquens en Suède, traverse le faubourg d'Upsal, dans la direction ordinaire du nord au sud. Son sommet, d'après une mesure barométrique du professeur Wahlenberg, s'élève à plus de cent pieds au-dessus de la rivière qui coule à sa base. Sa structure est mise à découvert dans de larges puits, dont l'un a 70 pieds de profondeur; on y voit que la masse consiste dans une succession de couches minces de sable, d'argile et de gravier, tantôt horizontales et tantôt dans des espaces limités, inclinées de plus de cinquante degrés avec des fissures verticales qui traversent les couches: je ne puis faire que des conjectures sur l'origine de ces fentes qui peuvent avoir été occasionnées par le mouvement du terrain lors de son soulèvement, ou par la

dessication et le tassement de ces masses après leur sortie des eaux. J'attribue l'inclinaison des couches dans les lits de gravier, uniquement à l'inégalité de son mode de déposition. Ici, comme ailleurs, je n'ai trouvé aucun fossile dans les lits de sable pur et de gravier, non plus que dans l'argile bleue qui affleure sous le sable au pied de la colline; mais heureusement on a traversé une couche mince de marne violette au fond d'un puits à gravier, près du château d'Upsal, et du sommet de la colline; cette couche est remplie de coquilles. Cette marne qui forme une couche horizontale de trois pouces seulement d'épaisseur, est à douze pieds du sommet de la colline, et à environ 80 pieds au-dessus du niveau de la mer; elle contient les *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Tellina baltica*, *Littorina littorea* et *Paludina ulva?* Au-dessus et au-dessous de cette marne il y a des couches de gravier, et quelques-uns des lits supérieurs contiennent des masses arrondies d'un pied, et même plus, de diamètre.

C'est la seule place en Suède où j'aie trouvé des fossiles au milieu de *Sand-oasars*, ou longs bancs de sable et de gravier. C'est un fait qui me paraît du plus grand intérêt, d'avoir trouvé les coquilles d'espèces actuellement vivantes dans la Baltique dans une semblable position, surtout ayant trouvé au sommet de cette colline et de plusieurs autres, de gros blocs erratiques reposant immédiatement sur les couches supérieures de gravier et de sable fin. Dans la partie de la colline qui est au midi de la ville de Pælacksbacken, ces blocs sont abondans à son sommet même, où ils paraissent déposés à la superficie, car je n'en ai vu aucun *en place* dans les groisières profondes qui coupent la colline. J'ai examiné ces blocs, accompagné du professeur Wahlenberg, et j'ai trouvé qu'ils consistaient en masses anguleuses de granit et de gneiss, dont les plus grandes excédaient rarement neuf pieds de long; mais nous en avons mesuré une qui avait seize pieds de long, treize de haut et huit pieds de large. Il s'ensuit que, quelle que soit la cause qui a transporté et placé ces énormes fragmens de rochers granitiques dans cette position, quelques-uns, au moins, y ont été transportés depuis que la Baltique est séparée de l'Océan et qu'elle est habitée par les Mollusques qui y vivent actuellement.

Je dois aussi faire remarquer, que la présence de lits de marne contenant des coquilles littorales, telles que celles dont je viens de parler, au milieu de collines stratifiées formées de sable et de gravier, est opposée à la théorie des géologues qui attribuent la formation de ces longs bancs de sable à une débacle arrivée du nord. La conservation parfaite des coquilles d'Upsal et la succession répétée de couches minces de gravier alternant avec celles de sable et d'argile, qui se voient partout, suppose que les matières transportées ont été déposées graduellement et d'une manière fort tranquille. Si l'on me demande de substituer à l'hypothèse que je combats quelque chose de plus probable, je dirai que ces collines me paraissent être d'anciens bancs de sable et de vase, déposés au fond du golfe de Bothnie en lignes parallèles avec l'ancienne côte, pendant les soulèvemens successifs du pays, ou aux époques où une partie du golfe a été graduellement convertie en terre ferme : je conçois qu'ils ont pu se former là, où le courant sous-marin, formé alors, comme actuellement encore, par la fonte des neiges et des glaces dans le nord au printemps, se trouve en contact avec les rivières coulant de l'ouest, gonflées par les

mêmes causes, et charriant du gravier, du sable et de la vase. D'après cette manière d'expliquer la chose, ces longs bancs de sable de la Suède pourraient être comparés aux bancs de sable moins considérables, que l'on sait s'être formés, depuis cinq ou six siècles, sur les côtes orientales de l'Angleterre, sur les points où le courant marin venant du nord rencontre celui formé par les rivières coulant de l'intérieur du pays ou de l'est. Sur ces points, les rivières, au lieu de couler droit en avant dans la mer, se dévient à angle droit et coulent du nord au sud entre la côte et le nouveau banc de sable qui se forme.

Les coupures étroites et profondes que l'on remarque çà et là dans ces bancs de sable, ressemblent précisément à celles qui se forment au travers des petits bancs de sable qui longent la côte de l'Angleterre par le débordement d'une rivière ou une inondation produite par une marée extraordinaire. Si l'on admet cette explication, l'escarpement ou la pente rapide des deux côtés d'un *oasar*, ou banc de sable, est due à la manière dont il a été formé et non point à une dénudation subséquente. Quant à la manière dont les blocs erratiques ont été placés au sommet de ces bancs de sable, j'adopte en plein l'opinion de ceux qui croient qu'ils y ont été transportés par les glaces; j'expliquerai ailleurs de quelle manière.

Les prairies basses aux environs d'Upsal ne sont élevées que de quelques pieds au-dessus du lac Mæler, dont le bras le plus septentrional s'étend jusques auprès de cette ville, éloignée d'environ cinquante milles de Sœderterlje et placée à l'extrémité méridionale du même lac. Si donc le soulèvement du pays repose sur une opinion bien fondée, la totalité du lac Mæler et du pays voisin doit avoir été couverte par l'eau salée à une époque historique qui ne peut être bien éloignée. Le professeur Wahlenberg me fit remarquer une prairie au sud d'Upsal, dans laquelle végètent actuellement le *Glaux maritima*, et le *Triglochin maritimus*, deux plantes qui habitent les marais salans sur le bord de la mer. Ces mêmes espèces ont, il est vrai, été trouvées dans l'intérieur de la France et de l'Allemagne auprès de salines; mais il ne se trouve point de sources salées aux environs d'Upsal, et ce phénomène botanique paraît confirmer l'opinion de ceux qui croient que les eaux salées n'ont quitté ce pays qu'à une époque très-moderne, et que l'eau des pluies n'a pas encore eu le temps de dissoudre et d'entraîner tout le sel dont les terres étaient imprégnées lorsqu'elles ont été soulevées et desséchées.

OREGRUND.

La région que j'examinai ensuite fut la côte aux environs d'Oregrund, un port situé à quarante milles environ au nord-est d'Upsal.

Lors de l'examen des côtes fait en 1820, dont j'ai parlé plus haut, on tailla une marque, près de cet endroit, sur le rocher escarpé de Græsoe, île longue et étroite vis-à-vis d'Oregrund. Lorsque j'allai visiter cette île, je fus accompagné par le lieutenant Olof Flumen, attaché à l'établissement de pilotage, qui avait taillé la marque en 1820. Il est à regretter que ni lui ni personne d'autre n'eût visité ce lieu depuis que cette marque avait été faite; aucune place ne pouvait être mieux choisie pour y faire des observations; les lettres et les lignes qui

sont aussi bien conservées que si elles venaient d'être faites, ont été taillées sur la face verticale d'un rocher de Gneiss, exempt de lichens, et qui plonge perpendiculairement dans l'eau à la profondeur de trois brasses.

La fig. 9 tab. 15 représente une esquisse du rocher tel que je l'ai vu le 1er juillet 1834. Une veine de granit, composé de feldspath et de quartz, traverse le gneiss dans une direction oblique au-dessus de la marque. Ce rocher, d'après *Bruncrona*, est à 60°, 18' N. de latitude, au sud de Strandtorpet et au nord de Kæringsundet. La longueur de la ligne horizontale est de 20 $^1/_2$ pouces; les chiffres signifient que la marque a été faite le 13 du 9e mois dans l'année 1820, et les lettres runiques, au commencement et à la fin de la ligne, sont les initiales de Olof Flumen.

A la date susdite, la ligne horizontale était exactement au niveau de la mer, par un jour calme où elle se trouvait à sa véritable hauteur moyenne. Lorsque j'ai visité ce lieu le 1er Juillet 1834, la ligne se trouvait à 5 $^1/_2$ pouces au-dessus de la surface de l'eau, et le lieutenant Flumen, ainsi que les matelots, croyaient qu'un léger vent du nord-nord-ouest qui soufflait directement dans le détroit, entre Oregrund et Græsœ, élevait le niveau de l'eau à un pouce ou deux au dessus de ce qu'elle était la veille, par un temps parfaitement calme. J'ai trouvé, tant ici qu'ailleurs sur ces côtes, que les pilotes étaient tous persuadés que quelles que fussent les variations causées par les vents, une personne qui connaissait cette mer pouvait dire avec certitude, si, tel jour, l'eau était à un pouce ou à deux pouces au dessus ou au dessous de son niveau moyen accoutumé. Il y avait eu plusieurs jours de calme, sans le moindre vent, avant mon arrivée à Oregrund, et l'on m'assura que la mer était dans un état de tranquillité semblable, le jour qui avait été choisi quatorze ans auparavant pour tailler cette marque. Avant d'arriver sur le point où elle se trouvait, le lieutenant Flumen et les matelots se dirent les uns aux autres qu'ils étaient persuadés que je trouverais la mer plus basse que la marque, affirmant que les eaux du golfe allaient en s'abaissant, ou que le pays sur cette côte s'élevait graduellement. Ils me conduisirent entr'autres à un rocher qui formait une petite île dans la mer, vis-à-vis de Domaskærsund; ils se rappelaient le temps où ce rocher était de deux pieds moins élevé, et qu'alors des bateaux chargés pouvaient traverser la passe voisine, tandis que lorsque je l'ai vu, la passe était presque à sec. Sur cette côte, la conviction des pêcheurs, et des marins en général, est tellement prononcée, et ils sont si persuadés que le niveau de la mer relativement au pays change graduellement de trois pieds, ou même plus, par siècle, qu'ils n'attachent aucun intérêt à voir ce fait, dont ils ne doutent pas, confirmé par l'observation de marques artificielles; car ils m'ont dit qu'ils avaient des marques naturelles innombrables le long de leurs côtes, toutes confirmant ce changement de niveau; et ils m'ont affirmé cela, comme si toute preuve additionnelle devenait superflue.

La mer s'approfondit rapidement près de la côte à Oregrund, et il y a vingt-huit brasses d'eau dans la baie. Le long du bord de la mer, l'on trouve, à découvert, une large bande de gneiss traversée par des veines de granit, qui se ramifient dans toutes les directions; ce granit

est surtout composé de feldspath en gros cristaux. Dans beaucoup de places cette bande inclinée, d'un roc nu, dont la surface est unie, s'éloigne à une centaine de pas de la mer et n'est recouverte que par des lichens peu abondans. Le gneiss, là où il se rapproche du bord de la mer, et déjà à une distance de dix-huit pas, est si uni et tellement poli et glissant, que l'on a de la peine à y marcher. La surface se gonfle en places arrondies et aplaties, comme celles qui se voient si fréquemment dans les forêts de l'intérieur de la Suède, où l'herbe ne peut pas prendre racine sur un sol aussi dur. Il y a tel banc de quartz sur lequel les lichens même ne peuvent pas croître; mais les racines des arbres pénètrent dans les fentes du granit et du gneiss, et y croissent au milieu de grands blocs erratiques qui ressemblent par leur nombre et par leur grosseur à ceux dont les côtes et les îles du golfe de Bothnie sont couvertes.

Depuis Oregrund j'allai à Gefle, à environ quarante milles au nord-ouest. Entre ces deux villes, près du village de Skjerplinge, dans un endroit bas, je trouvai un grand banc d'argile bleue durcie, ressemblant à celle des environs d'Upsal, recouverte de six ou huit pieds de sable; dans cette argile j'ai trouvé le *Mytilus edulis* et la *Tellina baltica*. On me dit que l'on trouvait des coquilles marines en grande quantité à une beaucoup plus grande élévation, dans une colline de sable près de Skjerplinge, où, suivant la tradition, on a aussi trouvé un grand anneau en fer, tel que ceux auxquels on attache les vaisseaux, et qui était fixé au sol.

A plusieurs reprises on me fit remarquer des pâturages à un mille et même à trois milles dans l'intérieur du pays, où les plus vieux habitans, ou au moins leurs pères, se rappelaient d'avoir vu voguer à pleines voiles des bateaux et même des vaisseaux. Le voyageur n'aurait pas pu se douter que la mer se fût, dans ces localités, transformée aussi récemment en terre ferme; mais il n'y a pas de pays où une vallée récemment gagnée sur la mer prenne aussi rapidement un air d'antiquité. Toutes les petites îles, tous les rochers près des côtes sont boisés, et dès que la passe ou le petit bras de mer, qui les séparait du rivage, s'est desséché et couvert de gazon, aussitôt ces prairies entourées de hauteurs bien boisées prennent l'apparence des terres intérieures.

Entre autres histoires de vaisseaux naufragés trouvés dans l'intérieur des terres, on me dit à Gefle, qu'un vaisseau et un ancre avaient été trouvés dans un monticule de sable et de gravier à Uggleby, à seize milles de la mer. Le colonel Hœllstrom m'a dit que de pareilles traditions sont communes dans la Finlande et qu'un vaisseau naufragé doit y avoir été trouvé à Laihela, à deux milles de la mer.

Sur les deux rives de la rivière à Gefle, j'ai vu des terres gagnées sur la mer, de mémoire de personnes encore vivantes; et leur extension graduelle, tant ici qu'au nord et au midi de cette ville, est attribuée par ses habitans à un changement lent, mais constant, dans le niveau relatif de la mer et du sol: dans cet endroit les alluvions déposées par la rivière doivent y contribuer avec d'autres causes; mais l'abaissement des eaux et le terrain gagné sur la mer est trop considérable et trop général pour être attribué à la seule accumulation de sédimens charriés par la rivière. On fait des travaux pour établir le port à une plus grande distance de

la ville, et l'on m'a assuré que c'est parce que les eaux baissent continuellement et ne permettent plus aux vaisseaux de s'approcher des anciens quais.

J'ai visité deux marques près de Gefle, l'une taillée en 1731 dans l'île de Lœfgrund (1), à douze milles au nord-est de ce port, et l'autre en 1820, environ six milles encore plus au nord. La première a été taillée par un certain Rudberg, en 1731, sur un rocher solide de mica-schiste, au milieu d'une petite baie abritée sur le côté oriental de l'île. Le mica-schiste est très-dur et rempli de grenats, il ne s'élève que de quatre pieds au-dessus de l'eau et a environ quatorze pieds de long et de large. Il y a à-peu-près 7 $^1/_2$ pieds de profondeur, du côté où la marque a été taillée. (Voyez Tab. 16. fig. 10.) La ligne horizontale, qui n'est pas taillée bien régulièrement, indiquait, ainsi que l'on s'en souvient encore, la hauteur moyenne de l'eau; quand j'ai été la mesurer, le 3 juillet 1834, cette ligne se trouvait à 2 pieds 6 $^1/_2$ pouces au-dessus de la hauteur moyenne des eaux; mais comme le vent soufflait de l'est nord-est, le chef ou premier pilote de Gefle qui m'accompagnait, dit que je devais ajouter au moins quatre pouces en sus pour exprimer la différence entre le niveau moyen actuel et l'ancien; j'ai pu me convaincre plus tard que cette évaluation n'était pas exagérée. Il se trouve sur ce même rocher une autre marque horizontale de 2 pieds 5 pouces de longueur plus basse, tracée irrégulièrement, et qui est sans date; qui, lorsque je l'ai examinée, était effleurée par les petites vagues qui ridaient la surface de l'eau. Elle n'est pas au nombre de celles dont parle Bruncrona, qui furent taillées en 1820; quoique recouverte par moment par les petites vagues, elle était réellement à un pouce et demi au-dessus du niveau de l'eau, et probablement elle aurait été de quatre pouces plus élevée au-dessus de sa surface, par un jour calme.

On a observé que les Lichens croissent presque jusqu'au bord de l'eau, sur les rochers qui entourent le golfe de Bothnie; et il est certain que le bord inférieur de cette ligne de végétation paraît très-distincte, vue d'une petite distance; au dessous, où le rocher est alternativement à sec et mouillé, il conserve sa couleur naturelle, qui contraste fortement avec celle de la surface, là où elle est couverte de Lichens. On a proposé, d'après cela, de mesurer et de prendre note de la distance de cette ligne de végétation au dessus de la mer, et de déterminer, après un certain nombre d'années, l'élévation du pays, en observant de combien la ligne inférieure des lichens est descendue. J'ai cherché à Lœfgrundet, et ailleurs, de déterminer la hauteur de cette ligne de végétation, dans l'espoir qu'elle pourrait fournir une date à des observateurs futurs, qui voudraient faire cette comparaison; mais mes efforts ont été sans succès : cette ligne ne m'ayant jamais paru pouvoir être nettement déterminée. Non-seulement elle est très-inégale, mais quelquefois après avoir trouvé un intervalle d'un roc complètement nu, on arrive, plus bas, à une ligne interrompue et irrégulière de Lichens, qui croissent avec la végétation la plus luxurieuse, presque au bord de l'eau.

(1) On l'appelle quelquefois Lœfgrund*et*: la finale *et* ou *en* est l'article défini en suédois, suivant que le mot est masculin ou féminin; *et* ou *en* avant le mot est l'article indéfini.

De Buch dit, dans son voyage en Suède et en Laponie (Vol. II, Chap. V de l'édition française, pag. 303), qu'il trouva une grande quantité de grès rouge à grain fin, contenant des petits nodules d'asphalte, et dont on se sert à Gefle pour pierre à bâtir : on lui dit que cette pierre ne se trouvait nulle part *en place*, mais qu'elle était rejetée par la mer sur les Skær, ligne de rochers et d'îles qui bordent la côte près de Gefle. Je trouvai le rivage de l'île de Lœfgrund tout parsemé de blocs de ce grès rouge schisteux. Ils ont la forme de grandes plaques anguleuses, qui semblent sortir de la carrière. Ils étaient exposés à un soleil ardent, et la matière noire et poisseuse sortait en abondance de pores nombreux. Les plans de stratification présentaient ces ondulations qu'on appelle ripple marks, à cause de leur ressemblance avec la surface d'un courant rapide. Lorsque je m'informai d'où venaient ces masses, les pêcheurs m'assurèrent que de temps en temps la mer en apportait une nouvelle quantité sur le rivage. Je fis la remarque que leur volume était tel, que les vagues ne pouvaient pas les mouvoir, qu'il ne se trouvait aucune roche semblable dans le voisinage, et qu'elles n'étaient pas arrondies par le frottement comme si elles eussent été roulées au fond de la mer. Un des pêcheurs me répliqua que les glaces pouvaient les avoir apportées, et il offrit de me montrer plusieurs blocs, encore plus gros, qui avaient été jetés récemment sur le rivage, dans différentes parties du *Skær*. Cela m'engagea à aller visiter une petite île, nommée *Hvitgrund*, pour voir les preuves de ce fait, et là, je trouvai des blocs de granit rouge de cinq à six pieds de diamètre, dont la surface n'offrait aucun Lichen, qui étaient au milieu de blocs de diverses grosseurs, colorés en gris, en blanc ou en noir, par la couche de Lichens qui les recouvrait. Les matelots me nommèrent plusieurs autres endroits où je pourrais voir des blocs encore plus gros, complètement nus, ou commençant seulement à se couvrir de Lichens, au milieu de milliers de blocs semblables, qui avaient complètement changé de couleur, probablement parce que, déjà depuis bien des années, ils étaient déposés sur cette côte, à la même hauteur que les autres, au dessus du niveau moyen des eaux. Ils affirmèrent qu'ils connaissaient très-exactement la date de l'arrivée de quelques-uns de ces blocs, en observant qu'avec le temps ils seraient tout aussi colorés (ou recouverts d'une couche aussi épaisse de Lichens) que ceux, déjà plus anciens, au milieu desquels ils avaient été jetés. Sur la demande que je leur fis, si aucun d'eux avait jamais vu de grosses pierres flottant sur la glace, ils dirent qu'ils ne l'avaient jamais vu; mais le chef des pilotes affirma que les glaces poussées sur cette côte y étaient souvent amoncelées à dix-huit pieds d'épaisseur, plusieurs bancs de glace de cinq à six pieds d'épaisseur étant poussés les uns au-dessus des autres; et, que lorsque cela arrive, des fragmens de rocs pouvaient se trouver pris au milieu de ces masses de glace, et être mis à flot lorsque la mer s'élevait, ou par un changement de vent. Ce n'est cependant pas ordinairement de cette manière que l'on explique comment les glaces opèrent ces transports. Quand en hiver la mer gèle à cinq ou six pieds de profondeur, les quartiers de rocs détachés, qui se trouvent sur les bas fonds, se trouvent pris dans les glaces, et quand ensuite les eaux s'élèvent par la fonte des neiges, à l'approche

de l'été, la glace étant soulevée, elle entraîne avec elle ces pierres qui peuvent être transportées par des îles de glace à de grandes distances.

La marque que je visitai ensuite, fut celle de St Olof, roche qui se trouve à Edskœ ou Edsjo-Sund dans la paroisse de Hille. (Le Colonel Bruncrona l'appelle Assiasund, nom qui n'est pas connu à Gefle). Il ne se trouva personne à Gefle qui eût été témoin de l'établissement de cette marque en 1820, et malheureusement la description qu'en fait le Colonel Bruncrona, dans son rapport, est imparfaite et même incorrecte. La pierre de St Olof est un immense bloc erratique de trente-six pieds de hauteur au dessus des eaux, sur quarante pieds de long et trente pieds de large, dont les côtés ont une pente rapide, et même dans quelques places ils surplombent. Il est de schiste micacé contenant des grenats, et situé à 60 degrés 52 minutes de latitude nord. La marque est taillée dans le côté sud-est qui surplombe; à sa base l'eau a environ une brasse de profondeur.

Bruncrona dit que la marque consiste dans une ligne horizontale sur laquelle l'année 1820 est gravée. Il avait probablement donné des directions pour l'exécuter de cette manière, mais elles n'auront été suivies qn'en partie, car il ne s'y trouve ni ligne horizontale, ni ligne verticale, mais seulement deux lignes irrégulières, à droite des chiffres, comme dans l'esquisse annexée (Tab. 15, fig 11). Il est dit dans le rapport que le niveau de l'eau était à 1,92 de pied au dessous de la base ou du bord inférieur des chiffres. Malheureusement la base des chiffres ne forme pas une ligne parfaitement horizontale : la base du dernier chiffre étant de trois quarts de pouces plus basse que celle du 8. Le soir du 3 juillet, j'ai trouvé le niveau de l'eau exactement à deux pieds au dessous du dernier chiffre, ou du 0.

Le vent soufflait de l'est-sud-est, de sorte que les eaux du Sund étaient, suivant l'opinion du pilote, de quatre à cinq pouces plus élevées que dans leur état d'équilibre.

Comme c'était pour la troisième fois que l'on me disait que la mer était de plusieurs pouces plus élevée que son niveau moyen, je me déterminai à passer la nuit à Edskœ, dans l'espoir que le vent tomberait et que j'aurais l'occasion de répéter mon observation, par un calme parfait. De très-bonne heure, le lendemain matin le vent tourna au nord-nord-ouest, puis tomba complètement, de sorte que lorsque je retournai visiter la pierre de St Olof, la surface de la mer était parfaitement unie. Je trouvai alors le niveau de la mer, ainsi que le pilote s'y attendait, de 3 et demi pouces plus bas que la veille. Cette circonstance me donna la plus grande confiance dans l'opinion que le pilote avait exprimée précédemment, qu'à Lœfgrund, le niveau de l'eau était de 3 à 4 pouces au dessus de son niveau moyen, lorsque j'y avais fait mon observation. Il résulte donc de ma seconde visite, que par un jour passablement calme, avec un vent très-léger soufflant du nord-nord-ouest, j'ai trouvé que, le 4 juillet 1834, le niveau de l'eau se trouvait à deux pieds trois pouces et demi au dessous de la partie inférieure du chiffre zéro de l'année 1820, ou 3,58 pouces plus bas qu'il n'était dans l'année 1820, à supposer que son niveau eût été alors mesuré depuis la base du dernier

chiffre du millésime; s'il avait été pris alors de la base du chiffre 8, la différence serait de trois quarts de pouce plus considérable.

Il est grandement à regretter que dans le compte qui a été rendu de l'établissement de ces marques, ainsi que de toutes celles qui ont été taillées sur divers rochers, en 1820 et 1821, on n'ait fait mention ni de l'état de la mer, ni de la direction du vent. On m'a seulement assuré qu'en général on avait choisi des jours calmes, et que l'on avait évité les circonstances qui font varier les eaux du golfe de leur hauteur véritable. Je sais positivement que l'on a pris avec soin toutes ces précautions à Oregrund. M. Von Hoff, dans l'ouvrage remarquable qu'il a publié sous le titre de « *Histoire des changemens naturels sur la surface du globe, prouvés par la tradition,* » a fait une objection contre les marques taillées dans les rochers de cette côte, disant qu'elles avaient été faites sur des blocs de rochers détachés du sol, qui peuvent avoir changé de position et avoir été soulevés par la mer et par les glaces (1). Mais le plus grand nombre de ces marques a été placé sur des rochers fixes et en place; et où il n'en est pas ainsi, comme à la pierre de St Olof, la masse est si énorme qu'elle ne peut pas être objectée comme exception. Je dois cependant ajouter que M. Von Hoff a, dans le troisième volume de son ouvrage, qu'il vient de publier, retiré les objections qu'il avait présentées dans les premiers volumes, sur l'évidence du soulèvement du sol, qui continue à avoir lieu dans la Baltique. (2)

Avant de passer de Gefle dans une autre partie de la Suède, je dois dire que le colonel Hællstrom, le même auquel nous devons un article intéressant sur les marques faites pour déterminer la quantité du changement de niveau du golfe de Bothnie, m'informa que les habitans de la côte opposée, en Finlande, sont tout aussi persuadés que ceux entre Gefle et Torneo, que les eaux s'abaissent sur leurs côtes ou que le sol de leur pays s'élève; il me dit de plus, que quelles que fussent les variations du niveau de la Baltique dans certaines saisons, il n'avait jamais examiné les anciennes marques dans le Golfe de Bothnie, soit du côté de la Suède, ou sur les côtes de la Finlande, sans trouver l'eau au dessous des marques. Il me donna, en outre, des échantillons d'une marne de couleur violette, qu'il avait rapportée peu de temps auparavant de Nædendal, près d'Abo, en Finlande, trouvée à 60 pieds au dessus du niveau de la mer, près des côtes, composée principalement, tout comme la marne dont j'ai parlé, trouvée près de Stockholm et d'Upsal, de la décomposition du *Mytilus edulis*, et contenant en outre des échantillons bien entiers de la *Tellina baltica*, et des *Littorina littorea, L. rudis* et *Paludina uva*.

Le château d'Abo, sur la côte de Finlande, a été cité par plusieurs écrivains (voyez Von Hoff, Part. 1, p. 438), comme prouvant que le sol sur lequel il est construit n'a pas été soulevé, disant que cette construction, qui a plusieurs siècles, est encore tout au bord de l'eau. Mais le colonel Hællstrom m'a assuré que la base des murs est à dix pieds au-dessus de l'eau;

(1) Geschichte der Verænderungen, part. 1re p. 425. — (2) Voyez vol. III, p. 316.

de sorte que lors même que le château aurait une antiquité de quatre siècles, cela n'empêcherait pas que le sol n'eût pu s'élever de plus de deux pieds par siècle sur ce point de la côte.

Ne m'étant pas possible d'aller visiter Sundsvall, je m'adressai par lettre à M. James Dickson, résidant dans ce port, qui, à ma réquisition, a adressé une séries de questions que je lui avais transmises, aux pilotes les plus expérimentés et aux pêcheurs, à leur retour en novembre dernier, de leurs stations de pêche dans le golfe de Bothnie.

Voici le résumé de leurs réponses :

1° Ils ne concevaient pas la possibilité d'un soulèvement du pays; mais leur opinion était que la mer s'était abaissée graduellement dans le golfe de Bothnie, et que l'abaissement pendant les trente dernières années, avait été de deux pieds ou à-peu-près.

2° Ils n'avaient jamais vu aucune des marques taillées sur divers rochers en 1820; mais, d'après d'autres remarques, ils concluaient que l'abaissement des eaux aux environs de Sundsvall et de Hernœsand, pendant les quatorze dernières années, avait été d'environ six à huit pouces.

3° Ils avaient été obligés, depuis qu'eux mêmes s'occupaient de la pêche, de changer leurs stations ou établissemens de pêche, et de les rapprocher de la mer, par suite de la retraite et de l'abaissement des eaux.

4° Ils pouvaient montrer des exemples de larges quartiers de roches, qui avaient été remués, et même qui avaient été transportés par les glaces d'un endroit à un autre, tant sur le rivage des îles du golfe de Bothnie que sur les côtes de la Suède.

Je passe maintenant des rives de la Baltique aux côtes opposées de la Suède, sur l'Océan, entre Uddevalla et Gothenburg, district qui est de 250 à 300 milles au sud-ouest de celui que je viens de décrire, et à près de trois degrés de latitude plus au sud. Il y a long-temps que l'on parle des dépôts de coquilles récentes qui se trouvent à Uddevalla, dans quelques places, à plus de deux cents pieds anglais d'élévation au-dessus de la mer; ainsi que de la découverte faite par M. Alexandre Brongniart, de Balanes fixés contre des rochers élevés de Gneiss, à la place où ces animaux doivent avoir vécu. Je désirais voir de mes propres yeux ce phénomène, puisqu'il me paraissait propre à jeter du jour sur la fixation du temps qui s'était écoulé depuis que ce banc de coquillage avoit été soulevé hors de la mer; car si les Balanes avaient été exposés au grand air depuis le soulèvement des rochers auxquels ils sont attachés, on doit croire que ce temps n'est pas excessivement reculé, puisque dans le cas contraire les coquilles devraient avoir été décomposées. Le fait rapporté par M. Brongniart a, je crois, été observé à Capellbacken, immédiatement au sud d'Uddevalla, où il se trouve une étroite vallée dans le Gneiss, dont le fond est rempli de dépôts de coquilles, de sable et d'argile, qui s'élève, suivant Hisinger, à leur plus grande élévation à 206 pieds anglais au-dessus de la mer. Je fis de vaines recherches pour trouver les Balanes, autour de la limite du Gneiss, là où il est en contact avec le banc contenant les coquilles, tout comme sur des masses isolées de Gneiss qui avaient été dénudées par des ouvriers qui exploitaient le banc de coquilles comme

matériaux pour réparer une route. Je pense cependant que c'est dans une position semblable à celle où je les cherchais, que M. Brongniart a trouvé les Balanes adhérens aux rochers; car c'est dans une place qui y ressemblait beaucoup que, plus tard, j'en ai trouvé dans un autre endroit, appelé Kured, à deux milles environ au nord d'Uddevalla (1). Ici l'amas de coquilles blanchies avait été mis à découvert à la profondeur de quarante pieds par l'exploitation d'une carrière, ressemblant de loin aux puits que l'on creuse chez nous pour extraire la pierre à chaux. Quoique actuellement à deux milles de la mer au point le plus rapproché, et à plus de cent pieds au dessus de son niveau, cette masse coquillière remplit évidemment un espace qui a été une fois un canal étroit ou *fiord* limité par des rochers de Gneiss. Ce dépôt forme actuellement une prairie unie dans l'intérieur des terres, dont la fertilité contraste avec l'aridité des murailles de rochers qui l'entourent de toutes parts. Il consiste en un amas de coquilles, les unes brisées, les autres encore entières, stratifié en couches minces; on l'a largement exploité, tant pour faire de la chaux que pour réparer les routes, ce qui a mis à découvert un escarpement de Gneiss qui en était recouvert à une certaine profondeur. J'ai trouvé, adhérent à la face de ce rocher abrupte, les supports circulaires de beaucoup de grands *Balanes*; quelques-uns de ces supports (voyez pl. 18. fig. 38, 39.) avaient 3/4 de pouce de diamètre et leur couleur étant blanche, le rocher en était tacheté exactement comme s'il eût été couvert de lichens. J'ai trouvé aussi dans les fentes horizontales du rocher des *Balanes* pendants, fixés à la partie supérieure si solidement, que j'ai pu briser des morceaux de ce Gneiss très-dur, auxquels les coquilles restaient attachées. Dans quelques endroits, des petits zoophytes (*Cellepores?* de Lam.) adhéraient aux rochers ou aux *Balanes*. J'y ai aussi trouvé de ces *Cellepores*, recouvertes en partie par les supports des *Balanes*. Ces coraux et ces coquillages adhérens aux rochers, doivent y avoir vécu sur le Gneiss, avant l'accumulation des coquilles roulées qui ont rempli cette vallée, autrefois enfoncée au-dessous du niveau de la mer. J'avais toujours cru que les dépôts coquilliers d'Uddevalla ressemblaient à d'anciennes plages de l'océan qui avaient été soulevées; mais dans le fait ce sont des formations stratifiées, composées de sable, d'argile et de gravier, et dans quelques places presque entièrement de coquilles, qui à une époque antérieure ont rempli les baies profondes ou *fiords* d'une mer, semblable à celle qui borde actuellement cette côte. La quantité et la variété des coquilles qui se trouvent à Cappellbacken, à Kured et à Bræcke, me rappela les dépôts de Grignon et de Damerie dans le bassin de Paris; mais il est curieux, que, quoique dans ces deux régions les coquilles soient également bien conservées, elles diffèrent tellement pour les espèces, que dans l'une on trouve à peine une seule espèce encore vivante, et que dans l'autre presque toutes ou peut-être toutes les espèces vivent actuellement dans l'Océan Germanique. Je donne à la suite de cette notice la liste des coquilles que j'y ai trouvées dans un seul jour, et quoiqu'elle ne puisse donner qu'une idée imparfaite

(1) Brongniart dit (Tableau des Terrains p. 89) qu'il trouva les Balanes un peu au-dessus de l'amas coquillier; ce qui se rapporte à ce qui restait alors de cet amas.

de celles qui pourraient y être trouvées, elle montrera au moins combien est grande la variété de celles qui y sont accumulées.

J'ai été extraordinairement frappé de la différence qui existe entre cet amas de coquilles fossiles, et celles que je venais d'examiner près des côtes de la Mer Baltique. Ici une portion considérable de la masse coquillière est composée, surtout à Kured, des valves séparées d'une grande espèce de Balane (*Balanus Tulipa*, v. l'appendix); je m'imagine que c'est à cette espèce qu'appartiennent les grands supports qui convrent la surface des rochers de Gneiss à Kured. Ces supports montrent une quantité de cercles concentriques d'accroissement, souvent très-réguliers, (v. Pl. 18. fig. 58. 59.) A la mort de l'animal, les valves paraissent s'être détachées facilement du rocher au pied duquel elles se sont accumulées pendant un temps qui doit avoir été bien considérable, pour y former un amas aussi énorme que celui qui est entassé au fond de la vallée. Le *Balanus sulcatus* y est aussi très-commun, il est d'une grande dimension, et s'est conservé entier avec son support. J'en ai trouvé quelques-uns encore fixés aux rochers, ainsi que je l'ai dit plus haut, mais on le trouve plus communément adhérent aux valves du *Mytilus edulis*, ou aux larges valves du *Pecten islandicus*, dont la couleur est conservée. Aucun de ces *Balanes*, ni aucune espèce de ce genre ne vit dans la Baltique. Le coquillage le plus abondant, après ces grands Balanes, est le *Saxicava rugosa*, dont les valves ont quelquefois une épaisseur extraordinaire, qui montre qu'elles ont appartenu à de très-vieux individus. Les deux valves sont quelquefois encore réunies; mais jamais on ne les trouve logées dans les cavités du rocher ou de zoophytes; peut-être ont-elles habité les racines des grandes espèces de fucus. Les valves épaisses du *Mya truncata* s'y trouvent aussi en grande quantité, et le *Mytilus edulis*, quatre ou cinq fois plus grand que dans la Baltique, et conservant en bonne partie sa couleur. Un *Fusus*, (le Murex Rumphius Mont.) y est en profusion.

J'ai trouvé à Uddevalla beaucoup de bivalves dont la coquille avait été anciennement perforée par des Trachelipodes, tandis que parmi les fossiles qui sont près de Stockholm et d'Upsal, je n'en ai pas vu un seul qui fût perforé; je crois, en effet, qu'aucun mollusque zoophage ne vit dans la Baltique.

D'Uddevalla je me fis conduire à la petite île de Gulholmen, dans la paroisse de Morlanda: c'est la partie de la côte près d'Uddevalla où Celsius annonça, au commencement du siècle dernier, que la mer s'abaissait. En m'y rendant je passai devant l'île d'Orust qui a environ quatorze milles de diamètre; elle consiste principalement en schiste micacé, qui y forme des collines basses, s'élevant à peine à quelques centaines de pieds, et sur lesquelles reposent, à différentes élévations, des lits de sable, de gravier et d'argile, quelquefois sans coquillages, mais qui souvent renferment beaucoup de coquilles d'espèces récentes; ce sont la plupart les mêmes qui se trouvent à Uddevalla, mais on y trouve en outre l'*Ostrea edulis* et le *Cerithium reticulatum*.

J'ai rencontré quelques-uns de ces fossiles entre Hogan et Morlanda, dans une argile bleue

qui m'a paru à une plus grande élévation que celle des dépôts les plus élevés d'Uddevalla. L'apparence du pays, dans l'intérieur d'Orust, est précisément celle que l'on pourrait croire que présenterait la côte actuelle, si elle était soulevée avec ses petites îles, ses rochers et ses enfoncemens dans les terres, et si les intervalles en plaine qui les séparent, et où l'on sait que le sable, la vase et les coquillages s'accumulent actuellement, étaient mis à sec.

On m'a raconté que l'on avait trouvé une ancre près de Morlanda, au fond d'une vallée qui s'est considérablement accrue par la retraite des eaux, au dire de personnes encore vivantes.

En descendant à Elleloes, sur la côte orientale opposée à l'île de Gulholmen, j'aperçus plusieurs dépôts coquilliers à quinze pieds environ au dessus du niveau de la mer, dans lesquels se trouvaient plusieurs échantillons de l'*Ostrea edulis*, *Saxicava rugosa*, *Cerithium reticulatum*, et autres dont j'avais vu les unes à Uddevalla et les autres rejetées sur la plage à Orust.

Au sujet de l'île de Gulholmen, Celsius dit (dans les Trans. de l'Acad. R. de Suède), que de son temps, quarante pilotes, dont aucun n'avait moins de 60 ans, y avaient été rassemblés; et qu'ils avaient été unanimes à déclarer à un certain M. Kalm, qu'il n'y avait plus que quinze pieds d'eau là où, dans leur jeunesse, il y en avait eu dix-huit. Il rapporte de plus que l'un des pilotes montra, près de Gulholmen, un petit rocher qui s'élevait de deux pieds au dessus des eaux, et qui, lorsqu'il était encore enfant, n'était pas visible.

Les habitans actuels, au moins ceux avec lesquels j'ai pu m'entretenir, ignoraient complètement que ces choses eussent eu lieu un siècle auparavant; mais lorsque je leur ai demandé si l'eau de la mer était actuellement au même niveau que dans le temps de leur jeunesse, ils ont été unanimes à me déclarer que non. M. Bruncrona, dans le mémoire que j'ai déjà cité, dit que près du port de Gulholmen, il se trouvait dans la mer un rocher appelé Gulleskær, sur lequel était placé un anneau en fer servant à amarrer les vaisseaux, et que cet anneau, mesuré en 1820, s'était trouvé à huit pieds au dessus du niveau de l'eau. Malheureusement il ne donne aucun détail; et comme le chef pilote, ainsi que celui qui l'accompagnait en 1820, lorsque cette mesure fut prise, étaient morts lors de ma visite, je n'ai pas pu savoir avec quelque certitude de quel point de l'anneau ils étaient partis pour déterminer cette élévation, ni quels moyens on avait pris pour s'assurer de son exactitude. M'étant fait assister par Johan Wunsch, chef pilote actuel, j'ai trouvé que le point auquel l'anneau est attaché au rocher, n'est que de sept pieds cinq pouces au dessus du niveau de la mer; ce qu'ils ont déclaré être sa hauteur ordinaire : un vent très-léger soufflait du nord-nord-ouest, et il n'y a point de marée sur ce point. L'anneau de fer, qui est depuis plus d'un demi-siècle à sa place actuelle, a quinze pouces de diamètre, et son sommet est à plus de dix-huit pouces au dessus du niveau du rocher, lorsqu'il est relevé; position qu'il avait lorsque je l'ai vu, et ainsi qu'il est représenté (fig. 12.), ayant été placé ainsi pour faire sécher le nouveau vernis qu'on venait de lui donner. Mais les gens du pays pensent qu'on a pris la mesure depuis le bas, ou du point où le gond entre dans le rocher; ce qui paraît bien probable. La curiosité avait en-

gagé un grand nombre d'habitans de l'endroit à m'accompagner; et lorsque je déclarai que l'anneau était de sept pouces moins élevé au dessus de l'eau que Bruncrona ne l'avait dit, plusieurs des hommes les plus âgés déclarèrent, d'un commun accord, que cela était impossible, et qu'il fallait que la première mesure eût été mal prise, puisque au contraire la mer avait baissé depuis 1820. Quelques-uns affirmèrent, que le pilote qui avait reçu l'ordre de prendre cette mesure en 1820, avait ignoré la manière de procéder pour déterminer la hauteur perpendiculaire de l'anneau au dessus de l'eau, n'ayant point d'instrument pour niveler la pente du rocher, ou s'assurer que la ligne qu'il avait tirée depuis l'anneau était strictement horizontale. Je ne sais si ce reproche était fondé, et je n'en ai fait mention que pour prouver que les insulaires croient que la mer continue à s'abaisser. Comme il pourrait être utile à ceux qui voudront par la suite constater cette mesure, de savoir quelle longueur de corde est nécessaire pour atteindre depuis l'origine de l'anneau jusqu'au bord du rocher le plus rapproché de la mer, point qui est actuellement exactement au nord-ouest par nord de l'anneau, j'ai tendu une corde dans cette direction, sans l'appliquer à la surface inégale du rocher, et j'ai trouvé que sa longueur était de quinze pieds cinq pouces et demi. Mais comme le rocher de Gulleskær est loin d'être bien choisi pour la facilité des observations, j'ai fait graver une nouvelle marque sur la face verticale d'un rocher au côté sud du port à cent yards environ de la maison de poste. Je joins ici une copie de cette marque (fig. 13); la partie inférieure a été taillée dans le rocher en ma présence, et le chef pilote m'a promis de la faire compléter. La ligne horizontale a été taillée à six pouces au dessus du niveau de l'eau, et la ligne verticale de six pouces, qui est à son extrémité à droite, est terminée en bas par une ligne plus courte qui la coupe, et qui était précisément et tout juste recouverte par l'eau.

La profondeur verticale de l'eau au-dessous de la marque, était de quatre pieds deux pouces et demi. Je crois devoir dire, que toutes les fois que l'on trace des marques ou des lignes horizontales, comme sur la pierre de St Olof, non au niveau de la mer, mais à une certaine élévation au-dessus, sur la face verticale d'un rocher, on devrait toujours ajouter une ligne perpendiculaire jusqu'au niveau alors existant de l'eau, pour faciliter les observations subséquentes, et prévenir des erreurs. Les marques taillées à une hauteur donnée au-dessus du niveau de l'eau, sont les meilleures, parce qu'elles ne peuvent pas être cachées par une élévation momentanée.

Avant de quitter Gulholmen, j'ai visité le Skefverskær, rocher isolé, qui, d'après le témoignage de plusieurs personnes âgées, était, il y a environ quarante ans, toujours recouvert par l'eau de la mer, excepté lorsqu'elle était très-basse. Dans leur jeunesse, avant l'année 1799, avant que l'église actuelle de Gulholmen fut bâtie, elles allaient à l'église à Morlanda, et passaient auprès de ce rocher : la manière dont son sommet était aperçu, était pour elles un signe bien connu pour pronostiquer le temps. Ce rocher est actuellement toujours à découvert, excepté lorsque la mer est très-haute. J'ai trouvé son point le plus élevé, de seize

pouces au-dessus du niveau de l'eau; et sa plus grande longueur de l'est à l'ouest, y compris un point détaché à l'une des extrémités, était de cinquante-deux pieds quatre pouces et demi.

De Gulholmen, je fus à Marstrand, qui est une île à vingt milles au sud, pour y examiner une autre marque dont parle Bruncrona. Je repassai le bac à Svansund, puis de là à Tjufkil, pour aller à Koon. Sur la côte de Tjufkil je trouvai un banc d'huîtres et d'autres coquilles mêlées de cailloux, qui s'élevait à seize pieds, et même plus, au dessus du niveau de l'eau. Les huîtres qui s'y trouvaient en grand nombre, appartenaient toutes à l'espèce de l'*Ostrea edulis*, que l'on pêche sur cette côte; les autres coquilles étaient des mêmes espèces que celles trouvées à Uddevalla et à Elleloes, avec l'addition de l'*Anomia stricta*. Ce dépôt coquillier a été bouleversé par la chute d'un rocher, tombé des hauteurs escarpées de Gneiss qui se trouvent derrière; quelques-uns des fragmens, qui ont jusqu'à neuf pieds carrés, couvrent le banc de coquilles.

Non loin du port de Marstrand est un canal artificiel, creusé en 1770 au travers d'un isthme qui réunissait ci-devant les deux parties de l'île de Koon. L'excavation a été faite au travers d'une masse d'argile et de sable mêlé de coquilles, semblable à celui de Tjufkil dont je viens de parler; ce qui ne laisse aucun doute que, dans l'origine, il n'y eût un passage naturel dans ce lieu. Un capitaine Constant, qui inspectait le creusage du canal en 1770, fit tailler une marque, (dont on voit l'esquisse fig. 14), sur la surface d'un rocher vertical de schiste micacé qui se trouve presque vis-à-vis de Marstrand sur la côte de Koon. Une ligne horizontale, de dix pouces de longueur, se voit à vingt-un pouces au dessous du dernier chiffre de l'année. J'ai trouvé cette ligne précisément à dix pouces au dessus du niveau de la mer.

Mon observation a été faite le 19 juillet 1834, soixante-quatre ans après que la marque avait été taillée dans ce rocher.

Mes bateliers me dirent que la ligne horizontale avait été faite dans le temps pour indiquer le plus bas niveau auquel la mer descendait, dans le temps où l'on creusait le canal de Koon, et cette information me fut confirmée par M. O. J. Westbeck, qui demeure dans le voisinage immédiat. M'étant adressé à ce monsieur pour m'informer, si au moment de mon observation l'eau était plus basse que de coutume, il me répondit, que le vent étant à l'est, la mer était certainement au dessous de son niveau moyen, mais qu'elle n'avait pas atteint le point de son plus grand abaissement, car il y avait encore de l'eau dans le canal de Koon, vis-à-vis de sa campagne; tandis qu'après deux jours de durée d'un fort vent d'est, la mer baisse tellement, que certaines parties du canal sont à sec. — Il me suggéra l'idée, qu'en mesurant la profondeur de l'eau dans ces parties du canal qui se dessèchent, et en ajoutant cette profondeur aux dix pouces que j'avais déjà trouvés au dessous de la marque, seulement une demi-heure auparavant, je parviendrais à déterminer le point des plus basses eaux, comparées à celles de l'année 1770. En conséquence, nous trouvâmes que l'eau dans ces endroits qu'elle laissait à sec, avait quatorze pouces de profondeur; de sorte que les plus basses eaux sont actuellement deux pieds au dessous de ce qu'elles étaient il y a soixante-quatre ans.

M. Westbeck me dit qu'il avait toujours entendu affirmer à son père, que la marque taillée l'année de sa naissance était destinée à indiquer le plus bas niveau de la mer pendant qu'on creusait le canal, en 1770.

J'ai dit précédemment qu'il n'y avait point de marées sur cette côte, circonstance qui paraît très-extraordinaire; mais tous les pilotes et tous les gens de mer s'accordent à assurer ce fait.

Un vent violent, en mer, fait baisser l'eau de deux ou trois pieds, et elle s'élève d'autant si le vent souffle du côté opposé; et malgré ces oscillations accidentelles, les habitans de la côte prétendent pouvoir déterminer si la mer est à deux ou trois pieds au dessus ou au dessous de sa hauteur accoutumée. On m'a montré, ici et ailleurs, des rochers qui, il y a 40 ou 50 ans, ne pouvaient être vus que rarement, et qui, à présent, sont toujours au dessus de l'eau. On m'a aussi parlé de nombreuses passes au milieu des écueils, où les bateaux pouvaient autrefois naviguer et où ils ne peuvent plus passer actuellement, l'eau n'étant plus assez profonde; ainsi que de prairies dont le produit en fourrages s'augmentait par l'extension qu'elles prenaient du côté de la mer.

J'ignore jusqu'où, du côté du sud, on a observé les mêmes signes de l'élévation du pays; mais il est certain que le golfe étroit dans lequel est situé le port de Gothenbourg s'est ensablé graduellement de la même manière que si le soulèvement du pays y avait contribué, en même temps que les sédimens déposés par la rivière. Il est bien connu que dans le seizième siècle, l'ancien port était situé à vingt milles plus haut, et qu'il s'appelait Lœdese; qu'il fut ensuite établi plus bas sous le nom de New-Lœdese, pour le distinguer de ce qui restait de l'ancien port; mais actuellement le nouveau a reçu le nom de Gammle Staden, ou de Vieille Ville, et se trouve à un peu plus d'un mille au dessus de Gothenbourg.

Au bord de la rivière, à Gothenbourg, j'ai trouvé un dépôt d'argile bleue renfermant une grande variété de coquilles marines d'espèces récentes, entr'autres : *Lutraria compressa*, *Mactra subtruncata*, très-abondantes; *Tellina solidula*, *Donax trunculus?* Dillwyn; *Cyprina islandica*, *Venus gallina*, *Cardium edule*, *Littorina littorea*, *Turritella terebra*, *Rostellaria pes pelecani*, et *Buccinum reticulatum*. L'eau de cette partie de la rivière est constamment douce, excepté dans de rares occasions, et seulement pour un temps très-court, quand un fort vent refoule l'eau de la rivière et la fait monter de six pieds; alors elle devient saumâtre. On a trouvé des amas coquilliers d'espèces semblables à celles d'Uddevalla, à diverses hauteurs au dessus de la mer, dans la vallée de Gœtha Elf, entre Gothenbourg et Trœlhættan.

Quelques personnes qui avaient long-temps résidé à Gothenbourg, me firent remarquer comme une preuve de l'abaissement de l'eau dans cet endroit, que les rochers étaient nus et non colorés par les Lichens, plusieurs pieds au dessus de la marque des plus hautes eaux. — On me l'avait également fait remarquer à Tjufkil, à Svansund et autres lieux de cette côte.

Il paraît probable, que quelques espèces de Lichens ont besoin d'un temps plus considé-

rable que d'autres espèces pour pouvoir s'établir et végéter sur les rochers nouvellement découverts par la mer; et j'ai pu voir distinctement près de Gothenbourg, que quelques espèces se rapprochaient plus du bord de l'eau que d'autres, et qu'elles devenaient plus grandes et variaient de couleur à mesure qu'elles s'élevaient davantage. Il serait donc intéressant pour un géologue qui aurait des connaissances suffisantes en botanique, de déterminer si la ligne de végétation des Lichens et des mousses, au dessus de la mer, sur ces côtes où l'on suppose que les rochers s'élèvent graduellement, présente d'autres phénomènes que la ligne de végétation sur d'autres côtes, où le niveau relatif de la mer et du sol ne varie pas.

Dans beaucoup de parties de la côte orientale dont j'ai parlé, la mer gèle dans les hivers les plus froids, dans ce que l'on appelle les *Skærs*, c'est-à-dire entre les rochers et les petites îles qui bordent la côte, et où la mer est presque toujours calme; et comme j'ai parlé de la manière dont on m'a dit que les glaces pouvaient transporter de gros blocs de pierre sur les côtes du golfe de Bothnie, je crois devoir rapporter aussi ce que j'ai appris de plus à ce sujet à Gothenbourg. Dans la rade de ce port, il se trouve un grand nombre de forts pilotis, appelés dauphins, de trois à quatre pieds de circonférence, dont la partie inférieure est enfoncée profondément et solidement dans la vase, de manière à ce que les vaisseaux puissent être amarrés à leur extrémité. Comme ces dauphins sont toutes les années pris dans les glaces, on a trouvé nécessaire de briser la glace tout autour; mais quelquefois aussi on néglige de le faire, et M. Harrisson, vice-consul anglais, m'a dit que dans ces occasions il avait vu un grand nombre de ces pilotis être arrachés ensemble perpendiculairement à six pieds hors de la vase, une crue de la rivière ayant soulevé la glace d'autant.

M. Westbeck, de Marstrand, dont j'ai déjà parlé, m'a raconté qu'ayant été ci-devant employé, pendant trente ans, dans la compagnie des plongeurs suédois, il avait eu plusieurs occasions de voir le pouvoir extraordinaire de la glace pour soulever les masses les plus lourdes. Deux fois les glaces s'accumulèrent autour des vaisseaux naufragés confiés à ses soins, et s'étant prises solidement, elles les soulevèrent, les mirent à flot malgré leur chargement et leur lest, et les entraînèrent hors des bas-fonds dans les eaux profondes.

Je passe maintenant aux conclusions auxquelles m'ont conduit les observations dont je viens de faire part. Il est évident, d'après la position des lieux où se trouvent les coquilles fossiles d'espèces récentes, tant sur les côtes de la Baltique entre Gefle et Sœdertelje, que sur les côtes de l'Océan entre Uddevalla et Gothenbourg, que l'espace de pays qui séparait les deux mers dans cette partie de la Suède, était beaucoup plus étroit qu'à présent, à une époque que, comparativement, on pourrait appeler moderne. Des coquilles semblables à celles d'Uddevalla ont été trouvées non-seulement à quelques milles à l'est de cette ville, mais dans l'intérieur des terres, aussi loin que Trolhættan, en y creusant un canal, et même à près de cinquante milles des côtes à Tusenddalersbacken, ainsi que dans d'autres lieux près du lac Rograrpen dans le Dalsland, du côté occidental du lac Wener. On peut voir une description de ces fossiles dans l'ouvrage de M. Hisinger (vol. 4, p. 42.), à qui l'on doit une carte géologique

très-précieuse de toute la partie méridionale de la Suède. On les trouve dans le Dalsland, environ à la même hauteur qu'à Uddevalla, soit à près de deux cents pieds au dessus de la mer; de sorte que lorsqu'elles ont été déposées, nous devons croire que la totalité du vaste lac Wener, dont la surface est moins élevée, faisait partie de l'Océan. D'un autre côté, nous devons supposer qu'à l'époque où les coquilles marines d'Upsal, de Stockholm et de Torshælla vivaient dans la Baltique, la totalité du lac Maeler formait une grande baie de cette mer. La distance des points les plus rapprochés des lacs Wener et Maeler n'est que de soixante et dix milles anglais, tandis qu'il y a plus de trois fois cette distance entre Stockholm et Uddevalla, les points les plus rapprochés des deux mers dans cette direction.

En allant de Stockholm à Uddevalla, par Sœdertelje, Arboga, Orebro, Mariestadt et Wenersborg, je traversai la partie la plus élevée du pays, à moitié chemin entre la Baltique et l'Océan, près de Bodarne, où les collines, suivant les observations de M. de Buch, n'ont probablement pas plus de cinq ou six cents pieds d'élévation. J'ai trouvé des blocs erratiques répandus au loin sur toute la surface de ce pays; mais ils étaient beaucoup plus gros et plus nombreux sur le versant oriental que sur l'occidental. Il s'y trouvait aussi des dépôts stratifiés de sable et de gravier sur les hauteurs, mais je n'y ai jamais pu découvrir de coquilles fossiles, non plus que dans l'argile bleue des terrains bas au bord de ces lacs, à de très-rares exceptions près; et alors c'étaient des coquilles d'eau douce, comme, par exemple, à la place dont j'ai parlé, près du lac Maeler non loin de Torshælla, entre Smedby et Kongsœr. — Il serait naturel de demander si l'aspect de l'intérieur du pays est en général tel qu'on pourrait le supposer d'après l'hypothèse de son élévation graduelle, qui ferait croire que chaque partie doit avoir été, à son tour, d'abord un bas fond, puis une portion de la côte. Il m'a paru, en comparant avec l'intérieur du pays, tant la côte orientale que la côte occidentale et ses îles, que l'aspect tant géologique que physique de la partie du pays que j'ai vue, répondait bien à toutes les conditions de cette théorie. En traversant de Gefle à Fahlun et de là à Sala, j'ai trouvé le nombre des blocs erratiques très-considérable : il y en avait autant que dans les îles et sur les plages du golfe de Bothnie; tandis que sur la côte occidentale opposée, ils étaient moins considérables et en moindre quantité, tant dans l'intérieur des terres aux environs d'Uddevalla et de Gothenbourg, qu'au bord de la mer et dans les Skærs voisins. J'ai vu à Capellbacken, près d'Uddevalla, d'énormes cailloux arrondis qui recouvraient les dépôts coquilliers récens; phénomène semblable à celui que j'ai dit avoir été observé près d'Upsal, où ces grands blocs erratiques reposent sur le sommet de collines sablonneuses, caractérisées par des coquilles fossiles d'espèces de la Baltique. Il faut donc que le transport de ces fragmens de rochers, dans la position qu'ils occupent actuellement, ait continué à avoir lieu après le dépôt et l'accumulation de ces masses coquillières sur les deux côtes; et l'on peut inférer des faits rapportés dans ce mémoire, que le transport de blocs semblables continue encore à avoir lieu, toutes les années, au moyen des glaces.

Je suis très-embarrassé d'assigner une date à la catastrophe à laquelle quelques géologues

attribuent la dispersion des blocs erratiques du nord de l'Europe; et si je voulais ici entreprendre la réfutation de leur théorie, cela me mènerait beaucoup trop loin. Je me bornerai donc à confirmer ce que dit le professeur Hausmann, que dans les collines de sable et de gravier, les gros blocs sont toujours placés au plus haut sommet de chaque colline; fait qui me paraît indiquer la manière en laquelle ils ont été entraînés à la place où on les voit aujourd'hui. Car, si ces collines ont été dans l'origine des bancs de sable au fond de la mer, ainsi que me portent à le croire les coquilles marines qui se trouvent dans quelques-unes, le sommet de ces bancs de sable doit avoir arrêté les masses de glaces flottantes qui transportaient ces fragmens de rochers, de la manière que j'ai indiquée plus haut. Quant à ce qui concerne le soulèvement graduel du sol dans certaines parties de la Suède, c'est sans hésitation que je me prononce pour l'affirmative, après l'inspection que je viens de faire des lieux. Indépendamment des preuves géologiques tirées des dépôts coquilliers d'espèces récentes, l'évidence du soulèvement du sol est prouvée d'une manière incontestable, d'abord par le témoignage des habitans, et ensuite par le changement de niveau indiqué au moyen des marques artificielles qui ont été taillées dans les rochers. Plusieurs générations ont passé depuis que Celse faisait connaître ce que disaient les pilotes, les pêcheurs et les habitants des deux côtes opposées de Gefle et de Gulholmen au sujet de l'abaissement apparent des eaux de la mer et de l'étendue de pays qu'elle laissait à découvert en se retirant.

C'est dans ces mêmes lieux que j'ai entendu dire les mêmes choses à des personnes actuellement vivantes; leurs assertions étaient tellement concordantes, qu'on les aurait prises pour la répétition des mots cités par Celsius; il n'y avait de changé que le nom des témoins.

Mais j'ai vu par ma propre expérience, et par le doute que m'avait laissé tout ce que j'avais lu précédemment sur ce sujet, combien il est difficile de communiquer aux autres une conviction qui repose sur l'accumulation d'une foule de petits détails, qui chacun, pris à part, paraissent de peu d'importance.

D'après ce que j'ai vu à Calmar et à Stockholm, comparé avec Oregrund et Gefle, il ne me reste aucun doute que le soulèvement du sol ne diffère beaucoup dans différentes places; et dans le midi de la Scanie, le témoignage des habitans et l'apparence des côtes ne m'ont pas donné lieu de croire qu'il se fût fait le plus léger changement dans le niveau relatif du sol et de la mer. — La différence de trois pieds environ par siècle, indiquée par les marques qui se trouvent à Lœfgrundet, et celle de deux pieds environ en soixante-quatre ans, indiquées par celles de Marstrand, s'accordent si complètement avec le résultat de l'inspection faite par Bruncrona, Hællstrom et autres, que je suis porté à accorder une entière confiance aux conclusions qu'ils ont tirées, après avoir visité un bien plus grand nombre de marques et un territoire bien plus étendu que je ne l'ai fait.

La petite différence que j'ai observée à Oregrund et à Gefle, entre le niveau de la mer et les marques taillées en 1820, quoiqu'elles confirment le même résultat, sont en elles-mêmes d'assez peu d'importance; une différence de niveau de quatre ou six pouces seulement, peut

facilement s'attribuer à des causes accidentelles, et à l'état de l'atmosphère au moment de ma visite. D'autres observateurs, venus après moi, pourraient trouver ces marques au dessous du niveau de l'eau, et je n'en persisterais pas moins à croire que chaque fois qu'on les visitera en été et par un jour calme, ou dans des circonstances semblables à celles du moment où elles ont été taillées, on trouvera que pendant les dernières quatorze années il y a eu un abaissement réel de plusieurs pouces dans le niveau de la mer. — Quoi qu'il en soit, on me permettra de féliciter le monde scientifique de ce qu'un phénomène si extraordinaire attire tous les jours davantage l'attention des naturalistes Suédois, et très-particulièrement celle du professeur Berzelius, qui, dans les communications qu'il a faites à l'Académie des sciences de Stockholm, a rapporté nombre d'observations intéressantes sur le niveau des eaux du lac Maeler dans différentes saisons, et que l'on sait être occupé à prendre toutes les mesures nécessaires pour qu'à l'avenir les marques établies dans le golfe de Bothnie soient plus fréquemment examinées. C'est en multipliant ces observations, et en les répétant à de courts intervalles, qu'il deviendra possible de déterminer si le mouvement du sol est oscillatoire, ou s'il a toujours lieu dans la même direction, s'il est intermittent, ou s'il continue sans cesse.

APPENDIX.

LISTE DES COQUILLES FOSSILES DES ENVIRONS DE STOCKHOLM.

1. Tellina Baltica. *var.* a. La variété de cette coquille, trouvée fossile dans le sable et la marne, à Solna, Brænkyrka, Sœdertelje, où elle est mêlée avec d'autres coquilles du littoral, est plus petite, plus mince, dépouillée du drap marin, ressemblant à celles que j'ai recueillies dans le sable au bord du golfe de Bothnie et à Solvitzbourg.

Tellina Baltica. *var.* b. Cette variété trouvée dans une argile durcie bleue entre Smedby et Kongsœr et à Ulva près d'Upsal est plus grande, plus épaisse, couverte d'une épiderme épaisse, de couleur verte; mais elle passe à la variété précédente.

2. Cardium edule. *var.* Dans les eaux saumâtres de la Baltique, il est généralement plus petit et plus allongé transversalement que les individus que l'on trouve dans l'Océan : des individus qui se rapprochent de la forme ordinaire, mais plus petits, se trouvent vivans dans la Baltique, et fossiles à Solna et autres lieux aux environs de Stockholm.

3. Mytilus edulis. La variété qui se trouve fossile à Solna, etc, est petite, d'environ demi pouce de longueur, comme celle qui habite les eaux saumâtres de la Baltique. On la trouve presque toujours décomposée et convertie en une marne violette.

4. Littorina littorea. (Turbo littoreus Linn.) Fossile à Solna et autres lieux aux bords de la

Baltique; je l'ai trouvée de différens âges, mais jamais approchant de la taille de celles qui vivent au bord de l'Océan.

5. Littorina rudis. (Turbo rudis.) Trouvé un échantillon fossile d'un jeune individu de cette espèce à Brænkirka, mêlé avec la précédente. Il s'en trouvait aussi dans la marne violette de Nædendal, en Finlande.

6. Littorina crassior. (Turbo crassior.) Trouvé à Solna.

7. Paludina Ulva. Fossile en grand nombre à Solna et ailleurs, ressemblant à celle qui se trouve dans les sables au bord de la Baltique et de l'Océan, entre Uddevalla et Gothenbourg. La *var. a* a 5 tours de spire de forme carrée; *var. b*, 5 tours arrondis; *var. c*, 6 arrondis. Ces variétés passent d'une forme à l'autre.

8. Rissoa parva. (Turbo parvus.) Mont. J'ai trouvé à Brænkirka plusieurs échantillons que M. Gray a rapportés à cette espèce.

9. Neritina fluviatilis. J'en ai trouvé une petite variété noire à Brænkirka, je l'ai aussi trouvée en abondance vivante sur les côtes de Moen, en Dannemarck. Le Dr Beck de Copenhague la regarde comme une espèce particulière. Elle est plus petite que celle qui vit dans les eaux douces. J'en ai trouvé plusieurs variétés, tant fossiles à Brænkirka, que vivantes à Græsoe, près de Gefle, qui avaient la couleur ordinaire de la *N. fluviatilis*.

10. Bulimus lubricus. Trouvé fossile à Brænkirka.

LISTE DES COQUILLES FOSSILES D'UDDEVALLA, SUR LA CÔTE OCCIDENTALE DE LA SUÈDE.

1. Pholas crispata. Trouvé une seule valve à Capellbacken, près d'Uddevalla.

2. Mya truncata. En grande abondance près d'Uddevalla.

3. Anatina myalis Lam. (Mya pubescens Furt. Ligula Mont.) Trouvé un échantillon en parfait état, avec les ligamens.

4. Saxicava rugosa. (Mytilus rugosus Mont.) Quelques conchologistes nommeraient les petits échantillons *Hiatella aretica*, mais beaucoup pensent actuellement que ces deux variétés ne sont pas des coquilles d'espèces différentes; et celles que j'ai trouvées fossiles en grande abondance à Uddevalla me confirment dans cette opinion. C'est une des plus abondantes qui s'y rencontre, et la grande épaisseur de quelques échantillons me fait croire qu'ils étaient très-vieux. Je ne l'ai jamais trouvée ici dans les cavités des rochers; ce qui me porte à croire qu'elle vivait dans les racines des Algues, où on la trouve quelquefois sur les côtes de l'Angleterre.

5. Tellina triangularis. Commune à Capellbacken.

6. » baltica. Un seul individu, qui pour la forme et la grosseur n'aurait pu être distingué de ceux trouvés, tant fossiles que vivans, aux environs de Stockholm.

7. Astarte. Fig. 17. 18. Peut-être une variété de l'*A. Garensis*, à laquelle elle ressemble le plus : — plutôt convexe, transversalement elliptique, profondément sillonnée; sillons ar-

rondis, environ 16; lunette profonde elliptique; dent latérale mince, allongée, plus transverse que dans les Astarte Garensis récentes, et moins de rides.

8. Astarte. Fig. 19. 20. Autre variété? de l'*Astarte Garensis*, dont elle se rapproche encore plus. Convexe, allongée transversalement.

9. Astarte. Fig. 21. 22. Espèce nouvelle. Coquille comprimée, suborbiculaire, légèrement tronquée au bord postérieur, mince, à surface rugueuse, marquée transversalement de nombreux sillons lorsqu'elle est jeune. La lunette est lancéolée, courte et pointue. Dent latérale petite et courte, fulcre long.

10. Cardium edule.

11. Mytilus edulis. En grande abondance; il conserve en partie sa couleur; environ deux pouces de long.

12. Modiola barbata. Trouvée à Kured.

13. Pecten islandicus. En grande abondance, conservant souvent sa couleur et recouvert de Balanes.

14. Terebratula. Fig. 32. 33. Je n'ai trouvé de ce genre qu'une seule valve perforée.

15. Patella. (Rapprochée de la P. testidunaria Chem.) (P. Clelandi Sow.) Fig. 30. 31. Cette Patelle peut être placée dans le genre *Lottia*, de Gray.

16. Patella Noachina, Chem. (P. puncturella Lowe.) Fig. 13. 14. M. Sowerby m'informe qu'on l'a trouvée dernièrement fossile à peu d'élévation au dessus du niveau de la mer près de Glascow.

17. Margarita striata Lowe. (Trochus Lam.)

18. Littorina littorea. Quelques jeunes individus d'Uddevalla ont conservé parfaitement leur couleur.

19. Littorina? Fig. 10. Elle a perdu son drap marin.

20. Turritella? Fig. 11. 12. Elle ressemble à une *Scalaria* usée.

21. Natica, rapprochée de N. clausa. Fig. 7. 8. 9. Elle est commune à Uddevalla et à Kured, et diffère positivement de la *N. glaucina* de Hisinger.

22. Velutina, Gray. Fig. 15. 16. Probablement *Helix lævigata* Mont. Echantillon imparfait.

23. Fusus. (Murex rumphius Mont.) Très-commun.

24. Fusus corneus.

25. Buccinum undatum. Abondant.

26. Balanus sulcatus. Très-abondant, d'une forte dimension, attaché à d'autres coquilles ou fixé aux rochers de Gneiss.

27. Balanus Tulipa. (Lepas Tulipa Chem.) Fig. 34 à 39. M. Gray m'informe que Lamarck ne parle pas de cette coquille; elle diffère des autres Balanes en ce que sa substance est solide et que sa base n'est creusée que longitudinalement du côté intérieur; les bords des valves sont entiers et non crénelés. A l'aide de ces caractères, M. Gray a formé une section particulière

de cette espèce et de quelques autres de la collection du Musée Britannique : il la nomme *Chirona*. Je présume que c'est le *B. uddevalensis*, de quelques listes suédoises de coquillages de cette localité. Elle est grande et a souvent 3 à 4 pouces de long. Les supports qui adhèrent en grand nombre à la surface des rochers de Gneiss, m'ont paru appartenir à cette espèce.

28. Echinus. (Echinometra.) Fig. 40. 41. Les fragmens de cet Echinus ont été trouvés à Capellbacken, près d'Uddevalla.

Cette collection des fossiles d'Uddevalla doit être très-incomplète, puisqu'elle est le résultat des recherches d'un seul jour. Je n'ai pas rencontré la *Pileopsis ungarica*, mais M. Hisinger m'en a montré des échantillons qu'il y avait trouvés.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Fig. 1. 2. Tellina baltica. *var.* a de Solna, Brænkirka et Sœdertelje.
» 3. 4. La même *var.* b, trouvée à Ulfva. Variétés de la Tellina solidula.
» 5. Paludina Ulva? Trois variétés, de Solna, Brænkirka et Sœdertelje.
» 6. Cardium edule. Variété transverse, de Solna.
» 7. 8. 9. Natica. Rapprochée du *N. clausa*, de Kured.
» 10. Littorina? qui a perdu son drap marin.
» 11. 12. Turritella?
» 13. 14. Patella Lam.
» 15. 16. Velutina.
» 17. 18. Astarte.
» 19. 20. Astarte.
» 21. 22. 23. Artarte.
» 24 à 29. Saxicava rugosa, d'Uddevalla.
» 30. 31. Patella.
» 32. 33. Terebratula.
» 34. 35. Balanus Tulipa. Grandes valves, trouvées à Uddevalla.
» 36. 37. » Pièces operculaires de la même espèce.
» 38. 39. Balanus Tulipa. Supports.
» 40. 41. Echinus. (Echinometra) de Capellbacken.

II. Monographia generis Meloes, *auctoribus Doct.* J. F. Brandt et W. E. Erichson, *ex actorum Academiæ C. L. C. Naturæ Curiosorum vol.* XVI. *Parte* 1. *seorsim impressâ* 1831.

III. Genera dyticeorum *(dissertatio inauguralis) auctore Doct.* G. F. Erichson. *Berol.* 1832, *apud C. Stold.*

Quoique ces deux Monographies ne soient point nouvelles, nous les signalons cependant à l'attention des entomologues qui aiment des travaux soignés et consciencieux. M. Erichson, entomologue allemand, résidant à Berlin, et ayant à sa disposition le riche musée de cette capitale, promet de fournir à l'entomologie une longue suite de travaux monographiques dont nous nous empresserons de rendre compte. Les deux monographies dont nous parlons aujourd'hui, sont les premiers fruits de ses recherches entomologiques.

La première a été faite conjointement avec M. J. F. Brandt, et traite du genre *Meloë*, bien circonscrit en soi, mais dont les espèces sont assez difficiles à caractériser, à cause des nombreuses variétés de grandeur, de couleur, de ponctuation, de rugosités que présentent souvent les individus d'une même espèce et ceux de sexe différent. Aussi n'est il pas étonnant que les espèces de ce genre aient été multipliées outre mesure. — Notre monographie décrit 27 espèces, parmi lesquelles plusieurs tout-à-fait nouvelles, et réduit à 14 les 21 espèces énumérées dans l'ancien catalogue du comte Déjean. — L'Australasie, l'Asie et l'Afrique centrale sont les seuls pays de la terre qui ne nous aient fourni jusqu'à présent aucun représentant du genre Meloë. Après l'exposé des caractères génériques et anatomiques, nos auteurs passent à la division des espèces et à leur description. — La première division générale est tirée de l'épine extérieure des jambes postérieures, qui, dans les unes, (ce sont les 26 premières espèces) est dilatée au sommet et obliquement tronquée, et dans une seulement (*M. cancellata*, de Mexico), a la forme d'une vraie épine. — Les caractères qui divisent la première section, sont tirés des antennes, qui, dans les unes, sont renflées au milieu, et dans les autres simples. Les subdivisions suivantes sont tirées de la forme des articles des antennes, qui, dans les unes, forment un coude, et dans les autres sont droites, et dont le dernier est latéralement échancré dans le *M. majalis* L. seul; puis des tarses, qui, dans les uns, sont simples dans les deux sexes, et dans les autres, spongieux en dessous dans les mâles; puis enfin, de la présence ou de l'absence des aréoles sur les segmens antérieurs de l'abdomen.

Nous savons gré aux auteurs de cette monographie de n'avoir point démembré en plusieurs un genre si naturel, comme l'a proposé Stéphens, dans son catalogue des Insectes d'Angleterre, et comme auraient dû le faire les entomologues de l'école française actuelle, s'ils avaient voulu être conséquens avec eux-mêmes.

La seconde monographie est destinée à circonscrire dans des genres plus naturels les nom-

breuses espèces de l'ancien genre *Dytiscus* L. M. Erichson commence par éloigner de cette famille les *Gyrins*, qu'il place, comme petite famille intermédiaire, entre les *Dytiques* et les *Hydrophiles ;* il rectifie l'ancien nom *Dytiscus* en celui de *Dyticus*, (δυτικος, plongeur), comme l'avait probablement écrit Linné. Après avoir décrit les pièces solides, passé en revue les divers systèmes d'organes, les mœurs et les transformations, l'auteur passe à la caractérisation des genres, qui sont au nombre de 16. — La division générale est tirée des hanches, qui dans les treize premiers genres sont larges, et dans les trois derniers (4e tribu) étroites (*Pelobius* Sch. *Haliplus* Latr. *Chemidotus* Ill). A ce caractère est liée, soit directement, soit indirectement, une modification dans le mode de nager. Dans les Dytiques de la première section, le mouvement des pieds postérieurs est *isochrone ;* il est alternant dans les trois genres de la seconde section. — Parmi les genres de la première section, il y en a 11 (1re et 2e tribu) où les tarses antérieurs ont le quatrième article distinct, et deux (3e tribu) où ce quatrième article est peu distinct : ce sont les *Hyphydrus* Ill. et les *Hydroporus* Clairv. — Dans la première tribu, on trouve 5 genres où les tarses antérieurs du mâle sont en patelle ; ce sont : *Cibister* Curt. (D. Rœselii), *Eunectes* Erichs. (D. griseus), *Acilius* Leach (D. sulcatus), *Hidaticus* Leach. (D. cinereus) et *Dyticus* (D. latissimus etc,). — Dans les six autres qui forment la seconde tribu, les tarses antérieurs du mâle sont simplement dilatés. Ce sont : *Colymbetes* Clairv. (D. fuscus etc. Bogemanni), *Ilybius* Erichs. (D. ater), *Agabus* Leach. (D. serricornis, bipustulatus etc., etc.) *Copelalus* Erichs. (D. posticatus), *Laccophilus* (D. minutus), et *Hoterus* Clairv. (D. crassicornis.)

Quelque soin que M. Erichson ait pris à définir ces genres, et quelque constans que soient les caractères assignés à chacun d'eux, nous penserions que les anciens genres *Dyticus*, *Colymbetes*, *Laccophilus*, *Noterus*, *Hyphydrus*, *Hydroporus*, *Pelobius*, *Haliplus*, auraient suffi pour ranger tous les insectes de cette famille, avec une meilleure distribution des espèces dans chaque genre. Les caractères qui distinguent les cinq premiers genres ne me paraissent pas assez importans pour séparer génériquement des insectes de facies aussi semblable; mais ils peuvent servir à de bonnes divisions du genre, qui constituerait les vrais *Dytiques*. — Les genres *Colymbetes*, *Ilybius*, *Agabus*, *Copelalus*, où l'écusson est distinct, et où les tarses antérieurs du mâle sont simplement dilatés, formeraient le genre *Colymbetes*. — Les deux genres *Laccophilus* et *Noterus*, où l'écusson n'est pas visible, seraient caractérisés, l'un par ses antennes sétacées, et l'autre par ses antennes dilatées vers le milieu. — Les autres genres resteraient tels quels, en admettant cependant la séparation, comme genre, de l'*Haliplus cæsus*, sous le nom de *Chemidotus*, caractérisé par le dernier article des palpes maxillaires, conique et plus long que les autres.

Ch. Godet.

TABLE

DES MATIÈRES DU PREMIER VOLUME.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Tab. V, VI et VII. Tableaux de la hauteur des eaux du lac de Neuchâtel, dans les années 1817 à 1834. Par M. Coulon, père.
Tab. VIII. Sciurus humeralis *Coul.*; espèce nouvelle de Java; du Musée de Neuchâtel.
Tab. IX. Sciurus Rafflesii *Hors.*; du Musée de Neuchâtel.
Tab. X et XI. Sciurus griseiventer *J. Geof.*; du Musée de Neuchâtel. La pl. X représente l'adulte, la pl. XI le jeune.
Tab. XII. Sciurus auriventer *J. Geof.*; du Musée de Neuchâtel.
Tab. XIII. Palæornis bengalensis *Wagl.*; du Musée de Neuchâtel.
Tab. XIV, fig. 1. Holaster complanatus *Ag.* — Fig. 2 et 3. Nucleolites Olfersii *Ag.* — Fig. 4, 5 et 6. Echinolampas Montmollini *Ag.* — Fig. 7, 8 et 9. Discoidea macropyga *Ag.* — Fig. 10, 11 et 12. Diadema rotulare *Ag.* — Fig. 13, 14 et 15. Salenia peltata *Ag.* — Fig. 16, 17 et 18. Cidaris clunifera *Ag.* — Fig. 19, 20 et 21. Goniaster porosus. — Fig. 22 et 23. Goniaster Couloni *Ag.* — Tous de la pierre jaune ou des marnes bleues des environs de Neuchâtel. Les fig. 13, 14 et 15 sont grossies.
Tab. XV et XVI. Copie des figures en bois intercalées dans le Mémoire de M. Lyell sur le soulèvement de la Suède, et auxquelles on a conservé les numéros de l'original.
Tab. XVII. Carte d'une partie de la Suède, relative au même Mémoire.
Tab. XVIII. Fossiles mentionnés et figurés dans ce même Mémoire.

FAUTES A CORRIGER.

La distance du lieu où ont été imprimées les planches, et l'absence du secrétaire chargé de revoir les épreuves, ont donné lieu à quelques erreurs de numéros et à quelques fautes essentielles d'impression qu'il importe de corriger.

Page 38, *ligne* 4 d'en bas : ajoutez *Aspius Mento* Ag.
Page 39. Le Leuciscus rodens est représenté pl. I, et non pl. VI.
Page 43. Le Leuciscus majalis se trouve aussi dans cette même pl. I, et non dans la pl. VI.
Page 46. Le Leuciscus prasinus occupe la pl. II, et non la pl. VII.
Page 69, *ligne* 20 et 27 : *Proto-suprajurensis, lis. Proto suprajurensis.*
Ibid. ligne 27 : *Biplicata, lis. biplicata.*
Ibid. ligne 28 : *Iscocardia, lis. Isocardia.*
Ibid. ligne 33 : *Bruntrutassa; lis. bruntrutana.*
Page 71, *ligne* 22 : notice. Elle, *lis.* notice, elle.
Page 73. La note qui se trouve au bas de cette page est de M. Ladame.
Page 76. Cette notice a été remise au secrétariat le 24 juin 1835.
Page 78, *ligne* 20, et *page* 80, *ligne* 23 : pates, *lis.* pattes.
Page 79, *ligne* 8 : leur combat, *lis.* leurs combats.
Page 81, *ligne* 21 : sensés, *lis.* censés.
Page 120 (Tableau n° 3), au bas de la 1re colonne : *âges non indiqués* doit se trouver vis-à-vis du chiffre 11 de la seconde colonne, et non vis-à-vis du chiffre 36080. — *Ibid.* 4me colonne : la septième ligne de chiffres doit porter 33348, au lieu de 3 3.
Page 123, *ligne* 13 et 14 : le Sciurus auriventer est représenté pl. XII et non pas pl. IX.
Ibid. ligne 21 et 22 : le Sciurus Rafflesii est représenté pl. IX, et non pas pl. X.
Page 124, *ligne* 8 et 9 : le Sciurus griseiventer est représenté pl. X et XI, et non pl. XI et XII.
Ibid. ligne 14 : la pl. X représente le vieux, la pl. XI le jeune.
Page 144, *ligne* 23 : la fig. 24 a été omise dans la planche.

Tab. 1

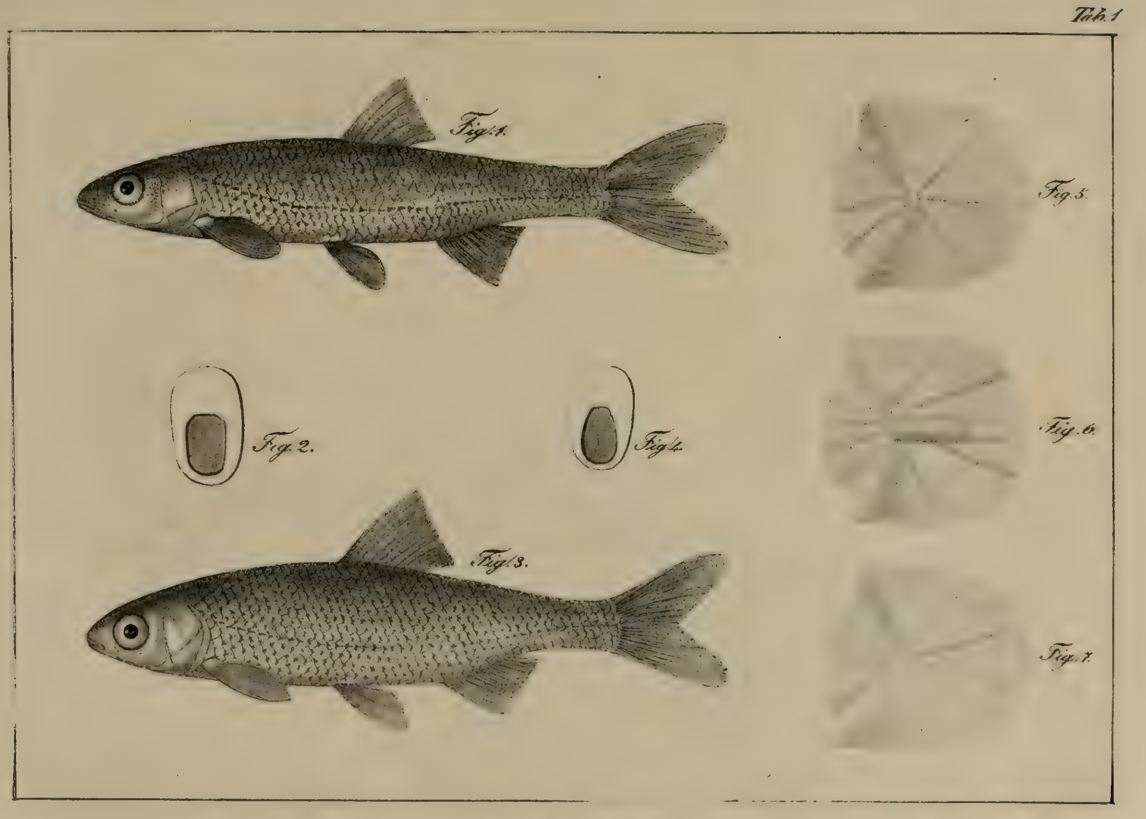
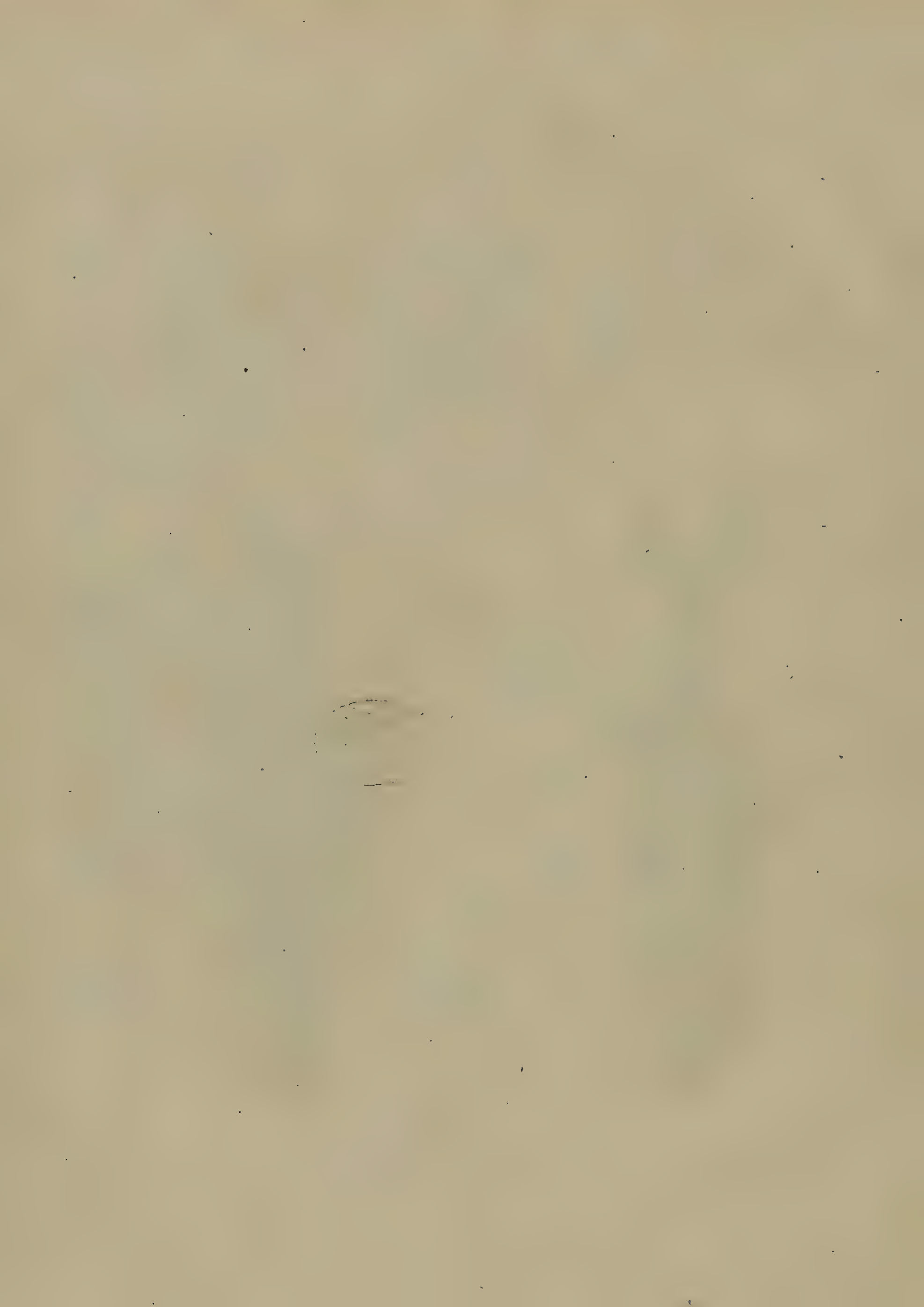
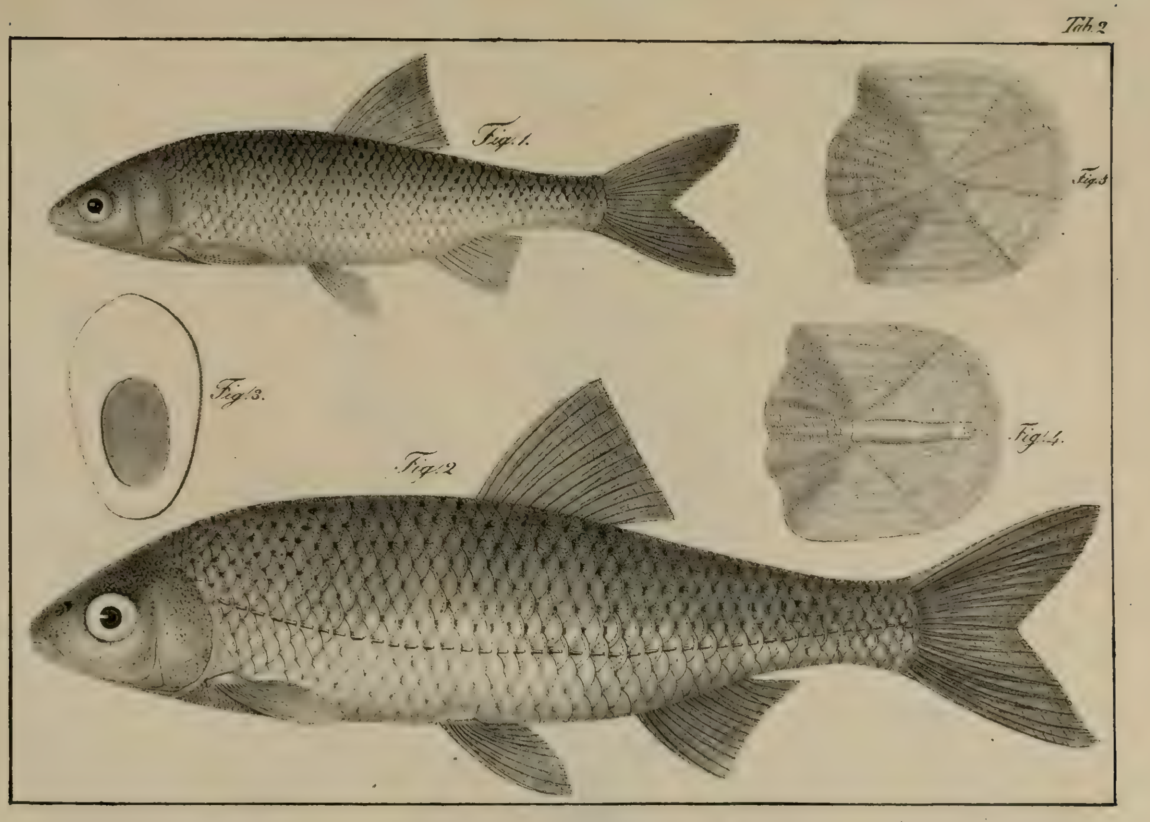
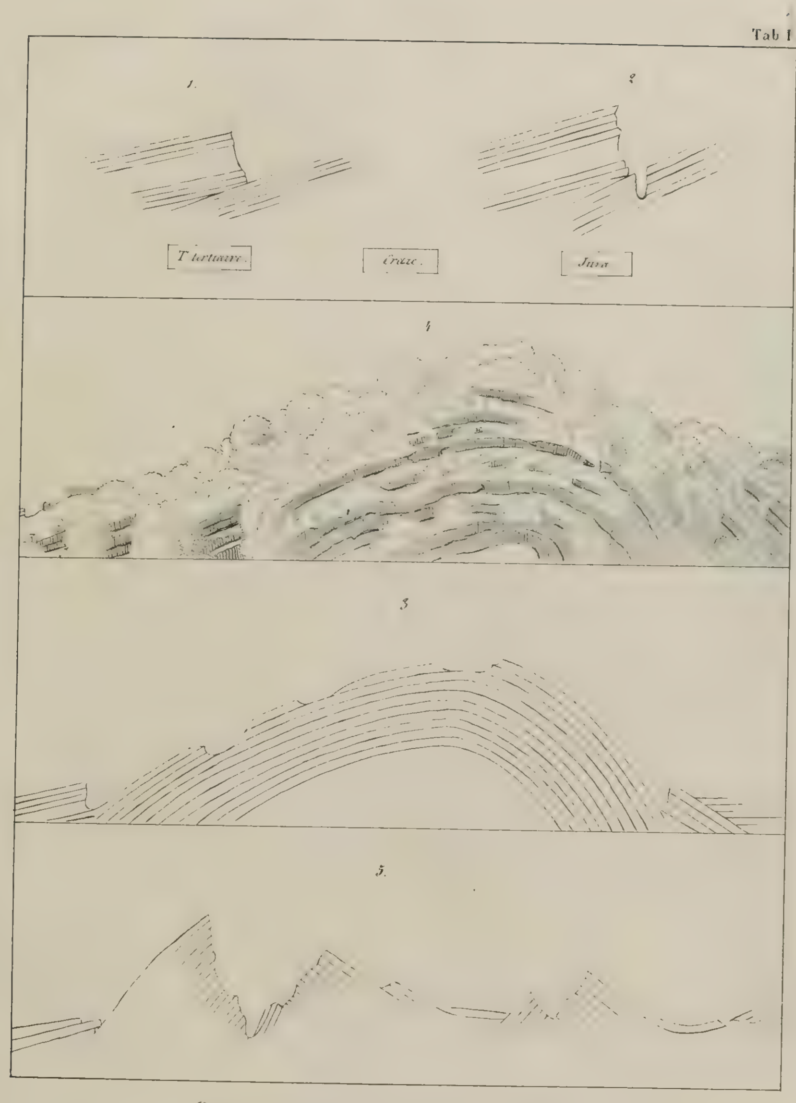


Fig. 1 et 2 Leuciscus rodens, Agass. Fig. 3-7 Leuciscus majalis. Agass.





Leuciscus prasinus Agass.



Coupes dans le Jura Neuchâtelois.



TABLEAU

des maxima, des moyennes et des minima des hauteurs des eaux du Lac de Neuchâtel, ainsi que des moyennes de ces maxima, moyennes et minima et des moyennes Asymptotiques, de l'année 1817 à 1834 inclusivement.~

Rédigé par Mr. C. de Montmollin, Trésorier.

Maximum de 1802.

1817. 1818. 1819. 1820. 1821. 1822. 1823. 1824. 1825. 1826. 1827. 1828. 1829. 1830. 1831. 1832. 1833. 1834.

0. 10. 20. 30. 40. 50. 60. 70. 80. 90. 100.

Ligne des maxima

Moyenne des maxima $28\frac{3}{4}$

Ligne des moyennes

moyenne Asymptotique

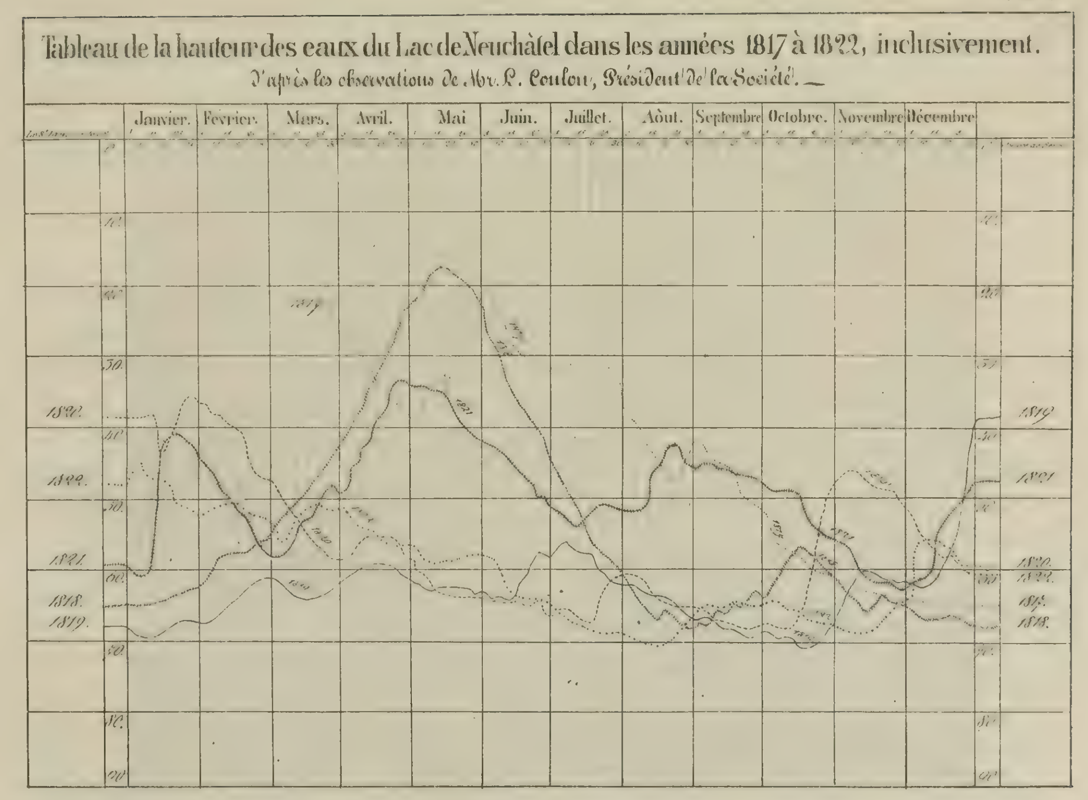
Moyenne des moyennes $53\frac{15}{18}$

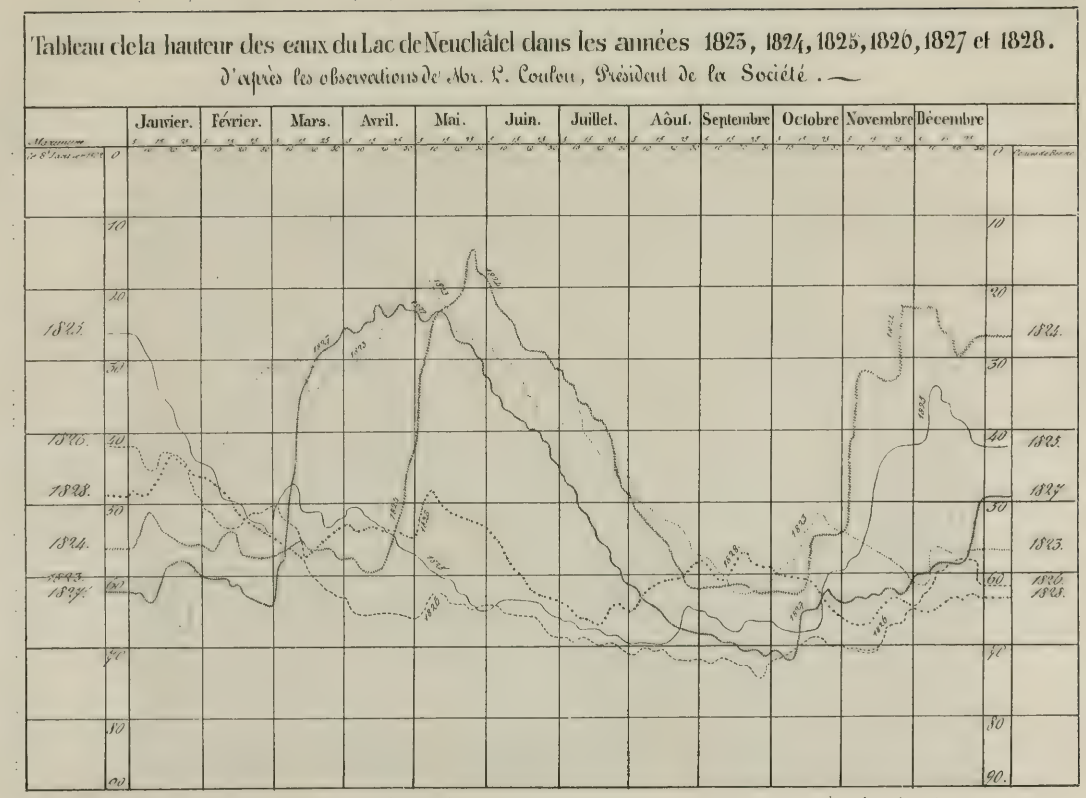
Ligne des minima

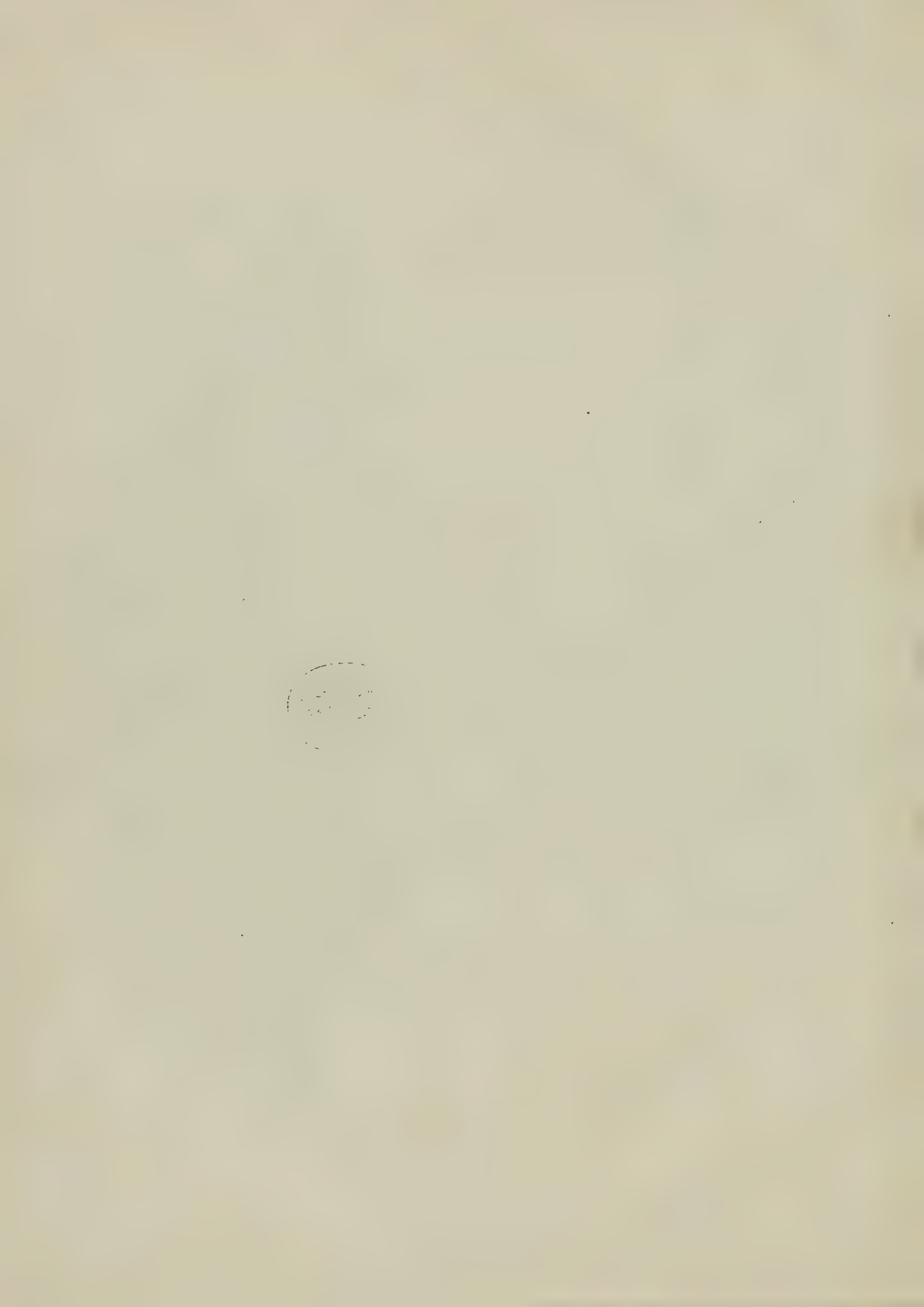
Moyenne des minima 69

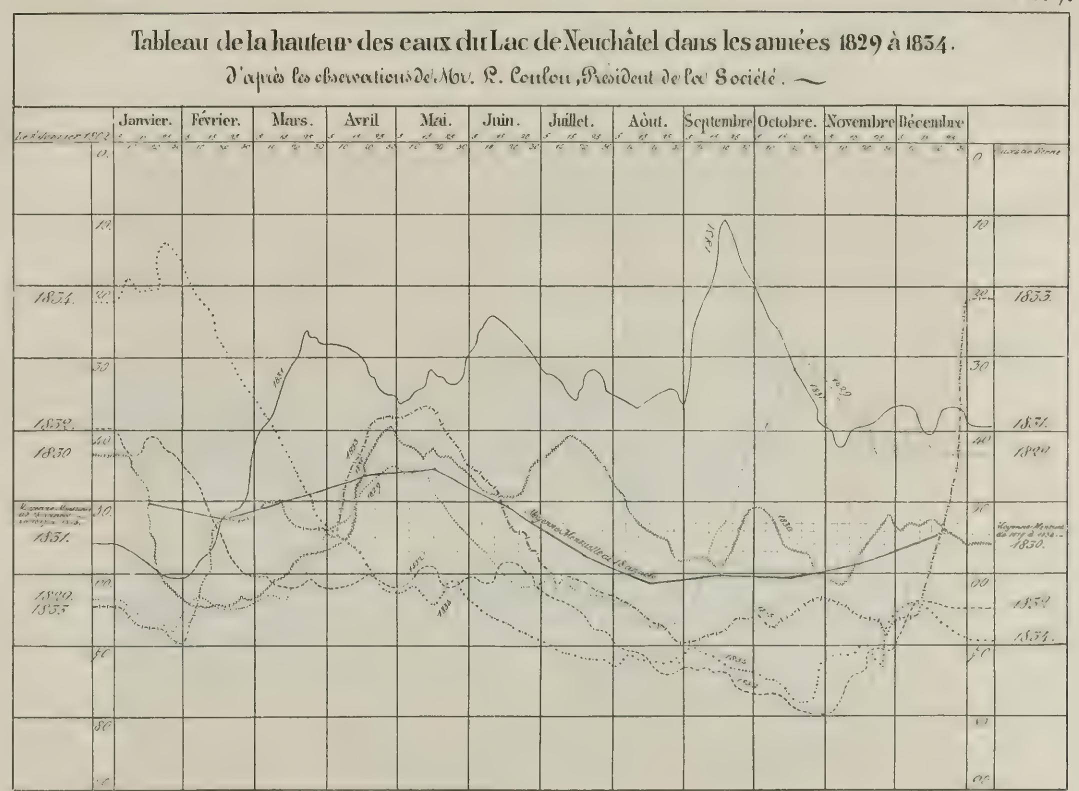
Janv. Février Mars. | Avril. Mai Juin. | Juillet Août Sept. | Octobre Novembre Décembre

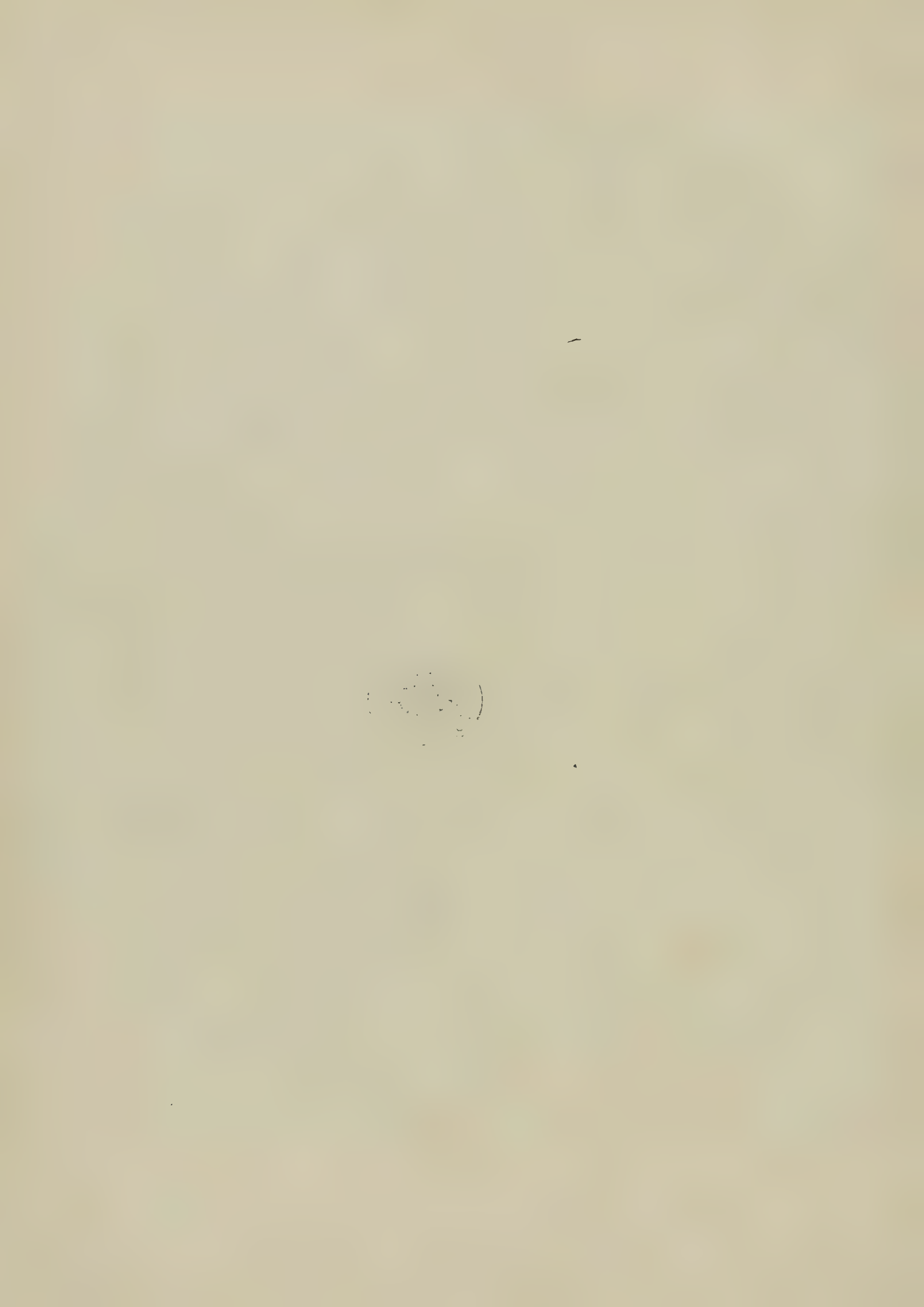
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100


Tableau de la hauteur des eaux du Lac de Neuchâtel dans les années 1817 à 1822, inclusivement.
D'après les observations de Mr. L. Coulon, Président de la Société. —
Janvier.
Fevrier.
Mars.
Avril.
Mai
Juin.
Juillet.
Aôut.
Septembre
Octobre.
Novembre
Décembre
1820.
1822.
1821.
1818.
1819.
1817
1821
1819.
1821
1820.
1822.
1817.
1818.
30.
40.
50.
60.
80.
90.


Tableau de la hauteur des eaux du Lac de Neuchâtel dans les années 1823, 1824, 1825, 1826, 1827 et 1828.
d'après les observations de Mr. L. Coulon, Président de la Société.
Janvier.
Février.
Mars.
Avril.
Mai.
Juin.
Juillet.
Août.
Septembre
Octobre
Novembre
Décembre
1825.
1826.
1828.
1824.
1823.
1827.
1824.
1825.
1827.
1823.
1826.
1828.
10
20
30
40
50
60
70
80
90.




Tableau de la hauteur des eaux du Lac de Neuchâtel dans les années 1829 à 1834.
d'après les observations de Mr. L. Coulon, Président de la Société.
Janvier.
Février.
Mars.
Avril
Mai.
Juin.
Juillet.
Août.
Septembre
Octobre.
Novembre
Décembre
1834.
1833.
1830
1831.
1830.
1832.
1833
1829
1829
Moyenne Mensuelle



Tab. 8

Sciurus humeralis Cout



Sciurus Rafflesii Horsf.



Tab. 10.



Sciurus griseiventer. J. Geof.

Sciurus griseiventer. I. G.



Tab. 12



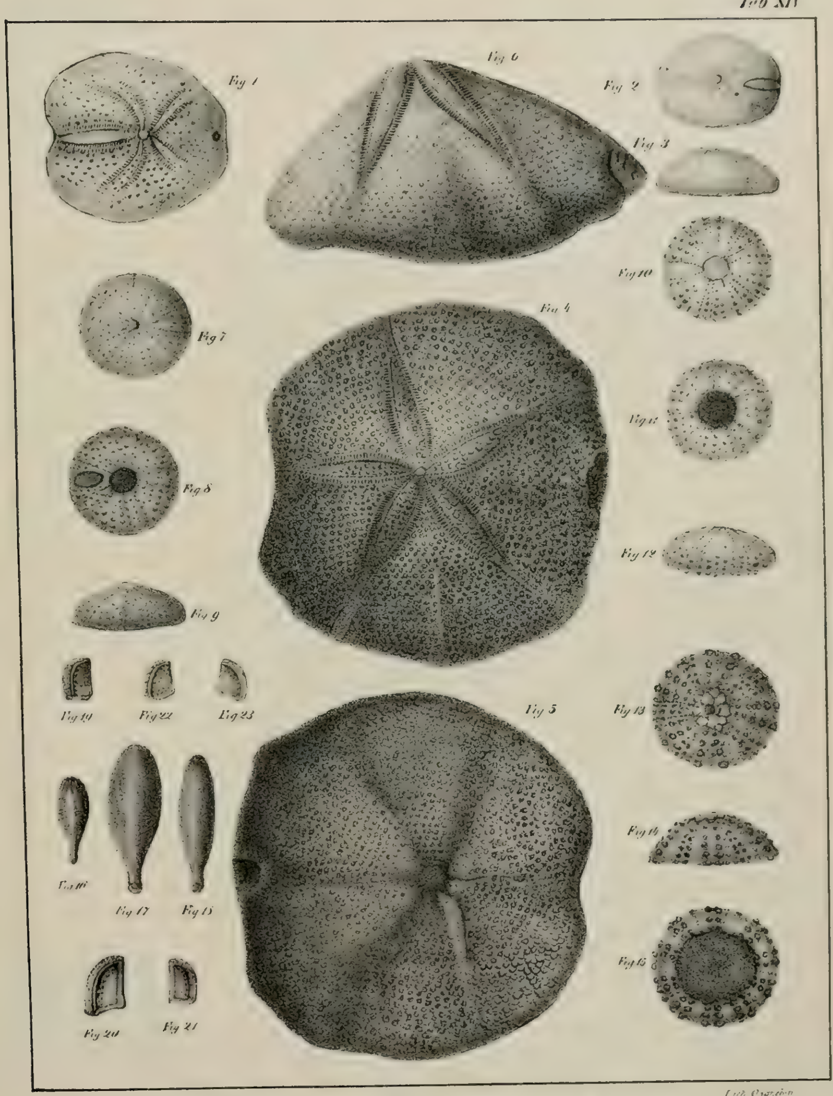
Sciurus auriventer J. Geof.



C. Weber del. Wilh. August sc.

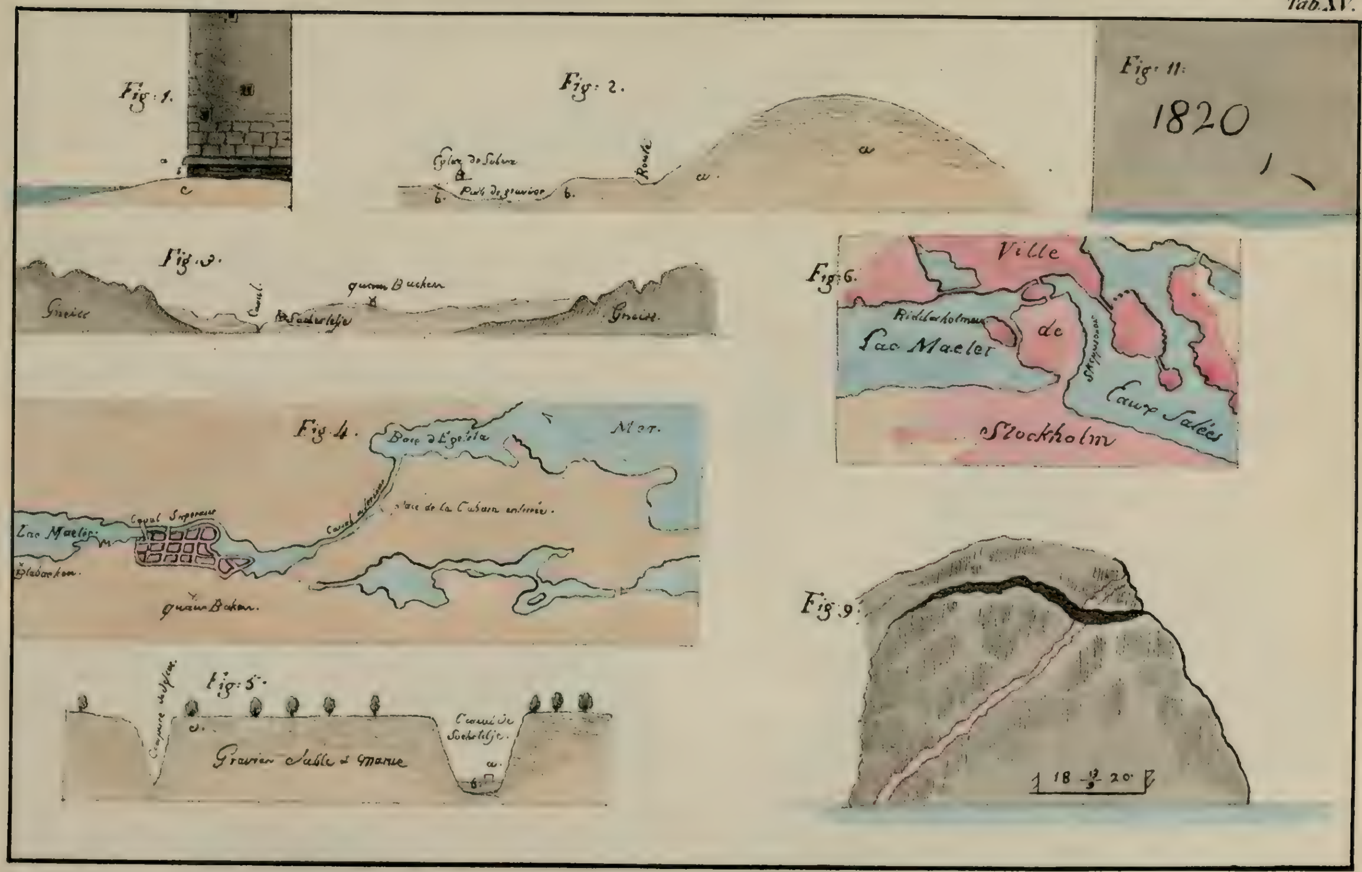
Palaeornis bengalensis Wagl. varietas.





Lith. Gagnebin

Echinodermes de la Craie du Jura neuchâtelois.



Figures relatives au mémoire de Mr. Lyell sur le soulèvement de la Suède.



Figures relatives au mémoire de Mr. Lyell sur le soulèvement de la Suède.





Carte *d'une partie de la* **Suède** *pour indiquer les principales localités dont il est parlé dans le Mémoire de Mr. Lyell sur le soulèvement de ce pays*

Tab. XVIII.

Coquilles des environs de Stockholm

Coquilles fossiles d'Uddevalla en Suède

Fossiles mentionnés dans le Mémoire de Mr. Lyell.

Avis.

A mesure que les recherches scientifiques se multiplient, et viennent se lier plus intimement au développement social, le nombre des réunions qui tendent à les répandre et à les populariser, s'accroît aussi ; partout il se forme de nos jours des sociétés, dont le but est de contribuer aux progrès de la science. L'histoire naturelle, la physique, la chimie et leurs applications, ainsi que l'art de guérir, autrefois isolés, se prêtent maintenant un mutuel appui. C'est surtout en dehors des principaux foyers d'action, que l'on sent le mieux le besoin des secours mutuels que se prêtent, dans l'ensemble, les rayons en apparence les plus divergens des recherches scientifiques. Aussi la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel, en se constituant, a-t-elle cru utile de chercher à réunir dans un même faisceau toutes les personnes qui s'occupent de la science ou de ses applications. Existant depuis quelques années seulement, cette jeune Société désirerait cependant déjà communiquer à ses sœurs aînées les résultats de ses travaux, et les échanger contre les leurs. C'est dans ce but surtout que la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel se propose de publier des Mémoires. Un Bulletin bibliographique, que l'on peut avoir séparément, sera essentiellement consacré à faire connaître aux lecteurs français les nouvelles publications qui paraissent à l'étranger. — La Société, en publiant ses travaux, ayant surtout pour but d'établir des relations plus directes avec les autres Sociétés savantes, désirerait beaucoup obtenir, en échange de ses Mémoires, ceux qui paraissent ailleurs, et qu'elle n'a pas encore pu se procurer. Elle prie donc instamment les Comités de ces Sociétés de vouloir accepter sa proposition d'échange.

Le 1er volume de ces Mémoires, qui est en vente, coûte 20 francs de France. Le bulletin se vend séparément 5 francs. Pour les demandes, on s'adresse, par lettres affranchies, au Secrétariat de la Société, à Neuchâtel.

L. AGASSIZ.

